



TUGAS AKHIR - RA.141581

ARSITEKTUR PRODUKSI BAHAN PANGAN PERTANIAN DENGAN KONSEP *VERTICAL GREEN HOUSE*

DENY INDRA PRASETYO
0811144000001

Dosen Pembimbing
Dr. Ir. Asri Dinapradipta, M.B.Env

Departemen Arsitektur
Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2018



TUGAS AKHIR - RA.141581

**ARSITEKTUR PRODUKSI BAHAN PANGAN
PERTANIAN DENGAN KONSEP *VERTICAL GREEN
HOUSE***

**DENY INDRA PRASETYO
0811144000001**

**Dosen Pembimbing
Dr. Ir. Asri Dinapradipta, M.B.Env**

**Departemen Arsitektur
Fakultas Arsitektur, Desain dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

**ARSITEKTUR PRODUKSI BAHAN PANGAN
PERTANIAN DENGAN KONSEP
*VERTICAL GREEN HOUSE***



Disusun oleh :

DENY INDRA PRASETYO
NRP : 08111440000001

Telah dipertahankan dan diterima
oleh Tim penguji Tugas Akhir RA.141581
Departemen Arsitektur FADP-ITS pada tanggal 5 Juli 2018
Nilai : AB

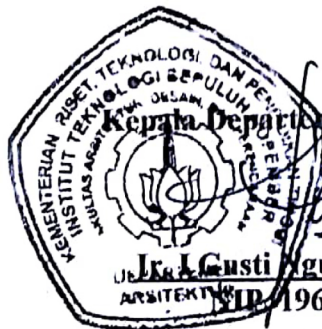
Mengetahui

Pembimbing

Dr. Ir. Asri Dinapradipta, M.B.Env
NIP. 196703011992032002

Kaprodi Sarjana

Defry Agatha Ardianta, ST., MT.
NIP. 198008252006041004



Kepala Departemen Arsitektur FADP ITS

Ir. I Gusti Ngurah Antaryama, Ph.D.
NIP. 196804251992101001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Deny Indra Prasetyo

N R P : 08111440000001

Judul Tugas Akhir : Arsitektur Produksi Bahan Pangan Pertanian Dengan
Konsep *Vertical Green House*

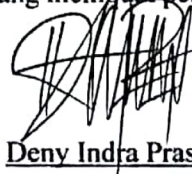
Periode : Semester Gasal/Genap Tahun 2018 / 2019

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang saya buat adalah hasil karya saya sendiri dan benar-benar dikerjakan sendiri (asli/orisinal), bukan merupakan hasil jiplakan dari karya orang lain. Apabila saya melakukan penjiplakan terhadap karya mahasiswa/orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi akademik yang akan dijatuhkan oleh pihak Departemen Arsitektur FADP - ITS.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran yang penuh dan akan digunakan sebagai persyaratan untuk menyelesaikan Tugas Akhir RA.141581

Surabaya, 5 Juli 2018

Yang membuat pernyataan



Deny Indra Prasetyo

NRP. 08111440000001

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT atas selesainya penyusunan laporan dengan judul "ARSITEKTUR PRODUKSI BAHAN PANGAN PERTANIAN DENGAN KONSEP *VERTICAL GREEN HOUSE*" pada mata kuliah Tugas Akhir ini. Penyusunan laporan tugas akhir ini diajukan dalam rangka memenuhi persyaratan akademis pada mata kuliah Tugas Akhir semester genap tahun ajaran 2017-2018, program sarjana Departemen Arsitektur, Fakultas Arsitektur Desain dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.

Tulisan laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dukungan dari banyak pihak yang terlibat langsung maupun terlibat tidak langsung, untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT.
2. Orang tua serta adik yang senantiasa memberikan do'a dan dukungan.
3. Bapak Defry Agatha Ardianta, ST., MT dan Bapak Angger Sukma, ST., MT selaku dosen koordinator mata kuliah Tugas Akhir.
4. Ibu Dr. Ir. Asri Dinapradipta, M.B.Env, selaku dosen pembimbing mata kuliah Tugas Akhir.
5. Seluruh teman, bapak-ibu dosen, dan pihak lain yang telah membantu memberikan bahan referensi, fasilitas, tenaga, jasa, dan dukungan lain yang sangat berarti dalam menyelesaikan laporan ini.

Semoga hasil tulisan laporan tugas akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi yang membacanya. Sangat disadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini, maka dari itu kritik dan saran sangat diterima untuk penyempurnaan tulisan ini di masa mendatang.

Surabaya, 5 Juli 2018

Penulis

ABSTRAK

ARSITEKTUR PRODUKSI BAHAN PANGAN PERTANIAN DENGAN KONSEP VERTICAL GREEN HOUSE

Oleh

Deny Indra Prasetyo

NRP : 08111440000001

Kepadatan penduduk diprediksi dimasa depan akan semakin meningkat. Kepadatan penduduk memiliki hubungan yang erat dengan kebutuhan akan pangan. Ketika kebutuhan pangan tidak dapat mengimbangi kepadatan penduduk tersebut akan berdampak terjadinya krisis ketahanan pangan. Bidang pertanian merupakan bidang yang difokuskan dengan permasalahan yang diangkat adalah lahan yang semakin sempit, iklim yang semakin tidak stabil, dan ketertarikan profesi yang semakin menurun. Hal tersebut dapat berdampak pada produksi bahan pangan pertanian semakin menurun. Maka isu yang diambil adalah mengenai ketersediaan pangan yang berhubungan dengan produksi bahan pangan pertanian itu sendiri.

Pada penulisan tugas akhir ini, penulis memutuskan untuk mendesain sebuah arsitektur yang memiliki fungsi makro utama dalam memproduksi bahan pangan pertanian di dalam perkotaan padat yang digabungkan dengan fungsi makro sekunder berupa tempat wisata dan ruang publik.

Pendekatan desain adalah sebagai batasan dalam sudut pandang mendesain dimana dalam hal ini, pendekatan yang digunakan adalah *green building* untuk menjadikan bangunan yang berusaha menuju ramah lingkungan. Prinsip-prinsip *green building* yang berusaha diterapkan adalah *energy efficiency*, *land use efficiency*, *the role in social formation and community values*, *economic steadiness*.

Metode desain yang dipilih untuk cara mendesain adalah metode desain *hybrid architecture* untuk mengolah konsep mengenai program secara makro, metode desain *context analysis* untuk mengolah konsep transformasi bentuk bangunan, dan metode desain *ecological architecture* untuk mengolah konsep elemen-elemen desain mengenai *green technology* yang digunakan di dalam detail bangunan.

Kata Kunci :

Produksi Bahan Pangan Pertanian, Ruang Publik, Tempat Wisata, *Green Building*, *Green House*, Ketersediaan Pangan

ABSTRACT

ARCHITECTURE OF AGRICULTURAL FOOD PRODUCTION WITH VERTICAL GREEN HOUSE CONCEPT

by

Deny Indra Prasetyo

NRP : 08111440000001

The population density is predicted to increase in the future. The population density has a close relationship with the food needs. So if the food needs cannot keep up with the population, it will result in a food security crisis. Agriculture is the focus sector which has some problems such as over land function, unstable climate, and disinterest profession. This problem may impact on the decrease of agricultural food production. The project is based on the issue of food availability. It is the first dimension of food security that have relation with the production of food.

This final project talks about an architecture that has a macro function in producing agricultural food combined with public space and tourist attraction in a dense urban areas.

The design uses green building approach that strive towards an environmentally friendly as the design corridor. The principles of green building that are applied are energy efficiency, land use efficiency, the role in social formation and community values, and economic steadiness.

The design methods chosen are hybrid architecture to process the concept of macro program, context analysis to process the concept of building form transformation, and ecological architecture to process the concept of design elements about green technology which is used in the building.

Keywords :

Agricultural Food Production, Public Space, Tourist Attraction, Green Building, Green House, Food Availability

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PERNYATAAN

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR RUMUS	x
DAFTAR LAMPIRAN	x

BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Isu dan Konteks Desain	5
1.3 Permasalahan, Tujuan, dan Kriteria Desain	7

BAB 2 PROGRAM DESAIN	09
2.1 Rekapitulasi Program Ruang	09
2.2 Deskripsi Tapak	14
2.2.1 Lokasi Tapak	14
2.2.2 Peraturan Tapak	15
2.2.3 Kriteria Tapak dan Lingkungan	17
2.2.4 Analisa Tapak	17

BAB 3 PENDEKATAN DAN METODA DESAIN	23
3.1 Pendekatan Desain	23
3.2 Metoda Desain	24
3.2.1 Hybrid Architecture	25
3.2.2 Context Analysis	26

3.2.3 Ecological Architecture _____	27
BAB 4 KONSEP DESAIN _____	29
4.1 Eksplorasi Formal _____	29
4.1.1 Penggabungan Program Makro _____	29
4.1.2 Transformasi Bentuk Berdasarkan Konteks _____	30
4.2 Eksplorasi Teknis _____	31
4.2.1 Penggunaan Utilitas, Struktur, dan Material _____	31
 BAB 5 DESAIN _____	 35
5.1 Eksplorasi Formal _____	35
5.1.1 Aksonometri Ruang _____	35
5.1.2 Tampak _____	36
5.1.3 Perspektif Eksterior _____	37
5.1.4 Perspektif Interior _____	38
5.1.5 Layout Plan _____	41
5.1.6 Site Plan _____	41
5.1.7 Sirkulasi Kendaraan _____	42
5.1.8 Sirkulasi Pejalan Kaki Utama _____	42
5.1.9 Zoning Ruang Tanam _____	43
5.2 Eksplorasi Teknis _____	51
5.2.1 Denah _____	51
5.2.2 Potongan _____	55
5.2.3 Utilitas Listrik _____	57
5.2.4 Utilitas Kebakaran _____	58
5.2.5 Utilitas Sampah _____	59
5.2.6 Utilitas Air Bersih _____	60
5.2.7 Utilitas Air Kotor _____	62
5.2.8 Sistem Transportasi Vertikal _____	63
5.2.9 Struktur _____	64

BAB 6 KESIMPULAN	69
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 (a) Prediksi Populasi Penduduk Indonesia _____	1
Gambar 1.1 (b) Luas Sawah Irigasi 2010-2014 _____	2
Gambar 1.1 (c) Luas Lahan Pertanian Di Indonesia 2009-2013 _____	3
Gambar 1.1 (d) Prediksi Kenaikan Emisi CO ₂ _____	3
Gambar 1.1 (e) Komposisi Petani Indonesia Menurut Umur 2003-2013 _____	4
Gambar 1.1 (f) Perkembangan Tenaga Kerja Pertanian 2010-2014 _____	4
Gambar 1.2.2 (a) Luas Lahan Sawah Di Surabaya 2009-2013 _____	6
Gambar 1.2.2 (b) Fluktuasi Suhu Rata-Rata Kota Surabaya 1980-2014 _____	6
Gambar 1.2.2 (c) Jumlah Petani Di Surabaya 2003-2013 _____	7
Gambar 2.2.1 Lokasi Tapak _____	14
Gambar 2.2.2 (a) Peta Peruntukan Kota Surabaya _____	15
Gambar 2.2.2 (b) Arahan GSB Samping dan Belakang _____	16
Gambar 2.2.4 (a) Arah Penyinaran Matahari _____	17
Gambar 2.2.4 (b) Arah Pergerakan Angin _____	18
Gambar 2.2.4 (c) View Dari Dalam Menuju Luar Tapak _____	18
Gambar 2.2.4 (d) View Dari Luar Menuju Dalam Tapak _____	19
Gambar 2.2.4 (e) Zoning Lingkungan Sekitar _____	19
Gambar 2.2.4 (f) Batas Lingkungan Sekitar _____	20
Gambar 2.2.4 (g) Vegetasi _____	20
Gambar 2.2.4 (h) Drainase _____	21
Gambar 2.2.4 (i) Jaringan Listrik _____	21
Gambar 3.1 Prinsip Pendekatan Desain Green Building Yang Diterapkan _____	24
Gambar 4.1.1 Diagram Konsep Penggabungan Program Makro _____	29
Gambar 4.1.2 Diagram Konsep Transformasi Bentuk Berdasarkan Konteks _____	30
Gambar 4.2.1 (a) Konsep Peletakan Utilitas Pemurnian Air _____	31
Gambar 4.2.1 (b) Konsep Peletakan Utilitas Solar Panel _____	32
Gambar 4.2.1 (c) Diagram Konsep Struktur dan Material _____	33
Gambar 5.1.1 Aksonometri Ruang _____	35
Gambar 5.1.2 (a) Tampak Depan _____	36

Gambar 5.1.2 (b) Tampak Samping	36
Gambar 5.1.3 (a) Perspektif Eksterior Mata Normal	37
Gambar 5.1.3 (b) Perspektif Eksterior Mata Burung	37
Gambar 5.1.4 (a) Perspektif Interior Supermarket / Toko Sayur dan Buah	38
Gambar 5.1.4 (b) Perspektif Interior Foodcourt Podium	38
Gambar 5.1.4 (c) Perspektif Interior Wisata Utilitas	39
Gambar 5.1.4 (d) Perspektif Interior Wisata Petik Tanaman	39
Gambar 5.1.4 (e) Perspektif Interior Ruang Produksi Tanam	40
Gambar 5.1.5 Layout Plan	41
Gambar 5.1.6 Site Plan	41
Gambar 5.1.7 Sirkulasi Kendaraan	42
Gambar 5.1.8 Sirkulasi Pejalan Kaki Utama	42
Gambar 5.1.9 (a) Skenario Sasaran	45
Gambar 5.1.9 (b) Teknik Tanam Hidroponik	45
Gambar 5.1.9 (c) Alur Proses Teknik Tanam Pada Bangunan	46
Gambar 5.1.9 (d) Preseden	47
Gambar 5.1.9 (e) Simulasi Cahaya Matahari 1 Tahun	49
Gambar 5.1.9 (f) Zoning Ruang Tanam	50
Gambar 5.2.1 (a) Denah Lantai Basement	51
Gambar 5.2.1 (b) Denah Lantai 1	51
Gambar 5.2.1 (c) Denah Lantai 2	52
Gambar 5.2.1 (d) Denah Lantai 3A	52
Gambar 5.2.1 (e) Denah Lantai 3B	53
Gambar 5.2.1 (e) Denah Lantai 4 dan 5 Tipikal	53
Gambar 5.2.1 (f) Denah Lantai 6 dan 7 Tipikal	54
Gambar 5.2.1 (g) Denah Lantai 9 dan 10 Tipikal	54
Gambar 5.2.1 (h) Denah Lantai 11 dan 12 Tipikal	55
Gambar 5.2.2 (a) Potongan A-A'	55
Gambar 5.2.2 (b) Potongan B-B'	56
Gambar 5.2.3 (a) Siteplan Peletakan Solar Panel	57
Gambar 5.2.3 (b) Aksonometri Utilitas Listrik	57
Gambar 5.2.4 (a) Sirkulasi Kendaraan Kebakaran untuk Evakuasi	58

Gambar 5.2.4 (b) Aksonometri Peletakan Tangga Darurat dan Hidran _____	58
Gambar 5.2.5 (a) Peletakan Ruang Pengolahan Sampah _____	59
Gambar 5.2.5 (b) Aksonometri Sistem Pengolahan Sampah _____	59
Gambar 5.2.6 (a) Aksonometri Sistem Air Bersih _____	60
Gambar 5.2.6 (b) Diagram Sistem Utilitas Pemurnian Air Danau _____	61
Gambar 5.2.7 Aksonometri Sistem Air Kotor _____	62
Gambar 5.2.8 Aksonometri Sistem Transportasi Vertikal _____	63
Gambar 5.2.9 (a) Sistem Struktur dan Letak Penggunaan Dilatasi 2 Kolom_	64
Gambar 5.2.9 (b) Denah Pembalokan Lantai Basement_____	65
Gambar 5.2.9 (c) Denah Pembalokan Lantai 1 _____	65
Gambar 5.2.9 (d) Denah Pembalokan Lantai 2 _____	65
Gambar 5.2.9 (e) Denah Pembalokan Lantai 3 _____	66
Gambar 5.2.9 (f) Denah Pembalokan Lantai 4 _____	66
Gambar 5.2.9 (g) Denah Pembalokan Lantai 5 _____	66
Gambar 5.2.9 (h) Denah Pembalokan Lantai 6 _____	66
Gambar 5.2.9 (i) Denah Pembalokan Lantai 7 _____	67
Gambar 5.2.9 (j) Denah Pembalokan Lantai 8 _____	67
Gambar 5.2.9 (k) Denah Pembalokan Lantai 9 _____	67
Gambar 5.2.9 (l) Denah Pembalokan Lantai 10 _____	67
Gambar 5.2.9 (m) Denah Pembalokan Lantai 11 dan 12 _____	67

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rekapitulasi Program Ruang	09
Tabel 5.1.9 (a) Jenis Bahan Pangan Pertanian Yang Dikonsumsi	44
Tabel 5.1.9 (b) Jenis Bahan Pangan Pertanian Yang Ditanam	45
Tabel 5.1.9 (c) Perhitungan Dalam Penghematan Lahan Tanam	47

DAFTAR RUMUS

Rumus 5.1.9 Perhitungan Jumlah Tanam	46
---	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Jumlah Tanam Bahan Pangan Pertanian	
---	--

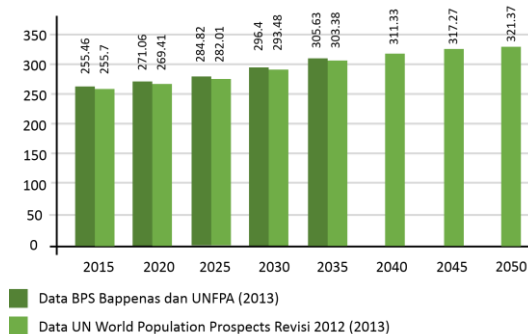
BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kepadatan penduduk merupakan perbandingan dari jumlah penduduk dibagi dengan luas wilayahnya, atau pengertian lainnya adalah, ketika terlalu banyaknya jumlah penduduk mendiami suatu wilayah sehingga dapat menimbulkan permasalahan-permasalahan pada wilayah tersebut.

Jumlah penduduk dunia di masa depan membuat bumi akan lebih sesak dari perkiraan sebelumnya. Indonesia yang merupakan negara dengan jumlah penduduk terbanyak ke 4, menurut proyeksi Bappenas dan UNFPA (2013) dalam dokumen “Indonesia Population Projection 2010 – 2035”, pada tahun 2013 jumlah penduduk telah mencapai 249,9 juta jiwa, dan pada tahun 2035 diperkirakan akan mencapai 305,7 juta jiwa. Proyeksi lebih jauh dari United Nations (2013) “World Population Prospects: Revision 2012” menyebutkan pada tahun 2050 bumi Indonesia akan dihuni oleh sekitar 321,4 juta jiwa.



Gambar 1.1 (a) Prediksi Populasi Penduduk Indonesia, Dalam Juta Jiwa
(Sumber : BPS, Bappenas, UNFPA, dan United Nations)

Pangan merupakan sumber energi yang dibutuhkan manusia untuk bertahan hidup dengan cara mengkonsumsinya. Sumber pangan dapat dihasilkan dari hewan ataupun tumbuhan yang memiliki kandungan energi berbeda-beda antara lain karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral, dan lain-lain.

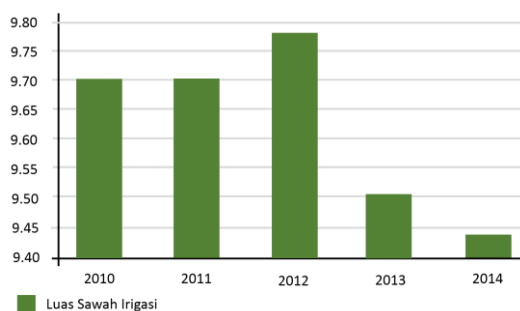
Kepadatan penduduk memiliki hubungan yang erat dengan kebutuhan akan pangan. Dengan semakin banyaknya jumlah manusia, maka kebutuhan akan pangan

juga akan semakin meningkat. Ketika dalam suatu negara kebutuhan pangan sudah tidak dapat mengimbangi kepadatan penduduknya, maka negara tersebut akan mengalami krisis ketahanan pangan.

Ketahanan Pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi negara sampai dengan perseorangan, yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, beragam, bergizi, merata, dan terjangkau serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat, untuk dapat hidup sehat, aktif, dan produktif secara berkelanjutan. (UU No. 18/2012 Tentang Pangan). Dalam mencapai ketahanan pangan, terdapat dimensi yang harus dipenuhi, yaitu ketersediaan pangan, aksesibilitas pangan, pemanfaatan pangan, dan stabilitas.

Indonesia diperkirakan akan mengalami krisis ketahanan pangan pada tahun 2025. Hal tersebut didasarkan dari banyaknya permasalahan-permasalahan yang memiliki hubungan dengan kebutuhan akan pangan di Indonesia. Permasalahan pada bidang pangan yang banyak menjadi perhatian yaitu dalam **bidang pertanian**. Berikut faktor-faktor masalah yang mempengaruhi krisis ketahanan pangan di Indonesia dan menjadi fokus antara lain :

1. Lahan pertanian semakin sedikit karena pengalihan fungsi lahan.



Gambar 1.1 (b) Luas Sawah Irigasi Antara Tahun 2010-2014
(Sumber : databoks.katadata.co.id)

No.	Jenis Lahan/Land Type	(Ha)				
		Tahun/Year				
		2009	2010	2011	2012	Pertumbuhan/Growth (%) 2013 over 2012
1.	Sawah/Wetland	8,068,427.00	8,002,552.00	8,094,862.00	8,132,345.91	8,112,103.00 -0.25
a.	Sawah Irigasi/Irrigated Wetland	4,905,107.00	4,893,128.00	4,924,172.00	4,417,581.92	4,819,525.00 9.10
b.	Sawah Non Irigasi/Non Irrigated Wetland	3,163,220.00	3,109,424.00	3,170,690.00	3,714,763.99	3,292,578.00 -11.37
2.	Tegal/Kebun/Dry Field/Garden	11,782,332.00	11,877,777.00	11,626,219.00	11,947,956.00	11,876,881.00 -0.59
3.	Ladang/Huma/Shifting Cultivation	5,428,689.00	5,334,545.00	5,697,171.00	5,262,030.00	5,272,895.00 0.21
4.	Lahan yang Sementara Tidak Diusahakan/Temporarily Unused Land	14,880,526.00	14,754,249.00	14,378,586.00	14,245,408.00	14,213,615.00 -0.22

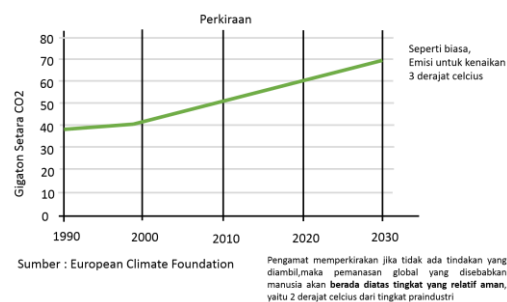
Sumber : Badan Pusat Statistik
 Source : BPS-Statistics Indonesia
 Keterangan : *) Angka Sementara
 Note : *) Preliminary Figure

Gambar 1.1 (c) Luas Lahan Pertanian Di Indonesia Antara Tahun 2009-2013
(Sumber : BPS)

Menurut databoks.katadata.co.id, luas sawah irigasi di Indonesia pada tahun 2010 mencapai 9.7 juta hektar sedangkan pada tahun 2014 menurun hingga hanya mencapai 9.4 juta hektar. Sedangkan menurut Badan Pusat Statistik (BPS), luas lahan pertanian sawah menunjukkan penurunan sebesar -0.25 pada tahun 2012 yang mencapai 8.13 juta hektar dan pada tahun 2013 yang mencapai 8.11 juta hektar.

Permasalahan lahan pertanian di Indonesia semakin sedikit mengakibatkan hasil produksi bahan pangan pertanian semakin sedikit.

2. Perubahan iklim yang tidak stabil karena efek rumah kaca dan global warming.

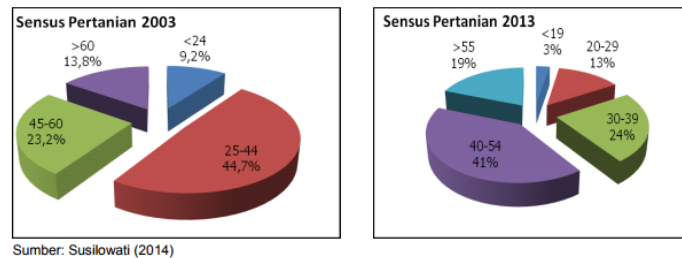


Gambar 1.1 (d) Prediksi Kenaikan Emisi CO₂ Jika Tidak Adanya Tindakan Yang Berdampak Pada Kenaikan Suhu 3°C
(Sumber : European Climate Foundation)

Menurut *European Climate Foundation*, kenaikan emisi CO₂ pada tahun 1990 berada pada level 38 dan perkiraan pada tahun 2030 berada pada level 70 ketika tidak ada tindakan yang berusaha menangani hal tersebut dan akan berdampak pada kenaikan suhu hingga mencapai 3 derajat celcius.

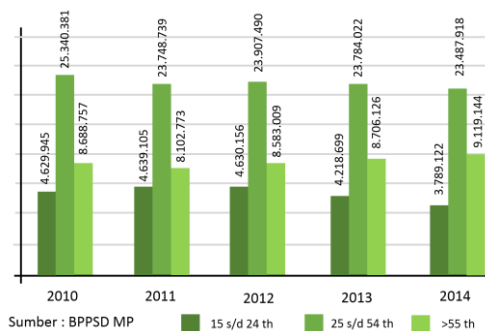
Permasalahan perubahan iklim yang tidak stabil mengakibatkan resiko produksi bahan pangan pertanian mengalami gagal panen atau tidak maksimal.

3. Rata-rata umur petani semakin tua. Kelompok usia muda tidak banyak yang tertarik masuk ke sektor pertanian.



Sumber: Susilowati (2014)

Gambar 1.1 (e) Komposisi Petani Indonesia Menurut Umur Antara Tahun 2003-2013
(Sumber : Susilowati)



Sumber : BPPSD MP

Gambar 1.1 (f) Perkembangan Tenaga Kerja Pertanian Tingkat Nasional Menurut Kelompok Umur Antara Tahun 2010-2014
(Sumber : BPPSD MP)

Menurut Susilowati, pada tahun 2003 tenaga kerja pertanian dengan umur dibawah 24 tahun mencapai 9.2% sedangkan pada tahun 2013 tenaga kerja pertanian dengan umur dibawah 19 tahun hanya berjumlah 3%. Sedangkan menurut BPPSD MP, pada tahun 2010 jumlah tenaga kerja pertanian dalam rentan umur 15-24 tahun mencapai 4.6 juta jiwa dan pada tahun 2014 hanya mencapai 3.7 juta jiwa.

Permasalahan ketertarikan akan pekerjaan dalam bidang pertanian yang semakin menurun mengakibatkan penduduk yang melakukan produksi bahan pangan pertanian semakin sedikit.

1.2 Isu & Konteks Desain

1.2.1 Isu

Isu dalam Tugas Akhir ini adalah mengenai **ketersediaan pangan** yang merupakan dimensi pertama dari **ketahanan pangan**. Ketersediaan pangan memiliki hubungan dengan **produksi bahan pangan pertanian** yang merupakan dampak utama dari permasalahan yang diangkat dalam usaha pemenuhan kebutuhan bahan pangan.

Ketahanan Pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi negara sampai dengan perseorangan, yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, beragam, bergizi, merata, dan terjangkau serta tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat, untuk dapat hidup sehat, aktif, dan produktif secara berkelanjutan. (UU No. 18/2012 Tentang Pangan). Dalam mencapai ketahanan pangan terdapat dimensi yang harus dipenuhi, yaitu :

1. **Ketersediaan pangan : mengacu pada suplai atau penyediaan pangan dengan kualitas memadai melalui produksi, distribusi, dan pertukaran seperti impor dan bantuan makanan.**
2. **Aksesibilitas pangan : mengacu kepada kemampuan mendapatkan, membeli dan besarnya alokasi bahan pangan, juga faktor selera pada suatu individu dan rumah tangga.**
3. **Pemanfaatan pangan : mengacu kepada cara penyiapan, pemrosesan, dan kemampuan memasak bahan pangan dalam memenuhi kebutuhan fisiologis suatu individu.**
4. **Stabilitas : mengacu kepada kemampuan suatu individu dalam mendapatkan bahan pangan sepanjang waktu tertentu. Kerawanan pangan dapat berlangsung secara transisi, musiman, ataupun kronis (permanen).**

1.2.2 Konteks Desain

Konteks desain yang dirancang adalah bangunan yang dari fungsinya memiliki manfaat untuk bangunan itu sendiri dan untuk lingkungan di sekitar tapak letak bangunan tersebut dirancang. Tapak bangunan mempertimbangkan situasi atau kondisi permasalahan yang diangkat akan bertambah kritis dimasa depan, perkotaan padat dianggap dapat merepresentasikan permasalahan tersebut.

Wilayah urban yang dipilih adalah Kota Surabaya. Surabaya merupakan kota terbesar kedua di Indonesia dengan luas wilayah 350 km². Surabaya juga merupakan kota dengan jumlah penduduk sebesar kurang lebih 3 juta jiwa. Surabaya juga memenuhi kriteria berdasarkan permasalahan yang diangkat. Berikut data mengenai permasalahan yang diangkat pada Kota Surabaya :

1. Luas lahan pertanian di Surabaya semakin menyempit.

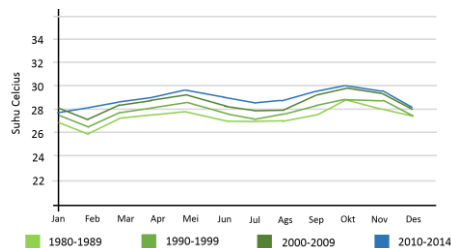
Kabupaten / Kota	Angka Dalam Hektar				
	Tahun				
	2009	2010	2011	2012	2013
Surabaya	1.746,00	1.754,00	1.642,00	2.210,26	1.577,00

Sumber : BPS

Gambar 1.2.2 (a) Luas Lahan Sawah Di Provinsi Jawa Timur (Surabaya) Antara Tahun 2009-2013
(Sumber : BPS)

Menurut Badan Pusat Statistik (BPS), luas lahan pertanian sawah di Surabaya pada tahun 2012 mencapai 2.2 juta hektar dan pada tahun 2013 mencapai 1.5 juta hektar.

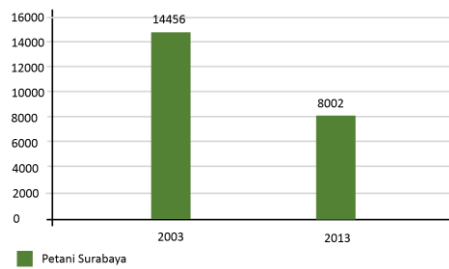
2. Suhu rata-rata di Surabaya mengalami peningkatan.



Gambar 1.2.2 (b) Fluktuasi Suhu Rata-Rata Kota Surabaya Antara Tahun 1980-2014
(Sumber : media.neliti.com)

Menurut media.neliti.com menunjukkan suhu rata-rata di Surabaya pada rentang tahun 1980-1989 berada pada kisaran 27-28 derajat celsius dan terus mengalami peningkatan hingga pada rentang tahun 2010-2014 berada pada kisaran 29-30 derajat celsius.

3. Jumlah petani di Surabaya mengalami penurunan



Gambar 1.2.2 (c) Jumlah Petani Di Surabaya Antara Tahun 2003-2013
(Sumber : BPS)

Menurut data survei Badan Pusat Statistik (BPS) yang dilakukan setiap 10 tahun sekali, petani di Surabaya pada tahun 2003 mencapai 14 ribu jiwa, sedangkan pada tahun 2013 mencapai 8 ribu jiwa.

1.3 Permasalahan, Tujuan & Kriteria Desain

1.3.1 Permasalahan Desain

1. Bagaimana arsitektur dapat menunjukkan diri sebagai bangunan yang merepresentasikan keberlanjutan pangan
2. Bagaimana arsitektur tidak memberikan dampak yang dapat mengganggu terciptanya keberlanjutan pangan

1.3.2 Tujuan Desain

Mendesain Arsitektur yang memiliki fungsi utama dalam memproduksi bahan pangan pertanian yang memiliki manfaat dalam **mendukung keberlanjutan pangan** serta **tidak memberikan dampak terhadap lingkungan**

1.3.3 Kriteria Desain

1. Bangunan harus dapat memenuhi ketersediaan pangan dalam sasaran yang ditentukan
2. Bangunan harus dapat menggunakan energy seefektif mungkin
3. Bangunan harus tepat dalam penggunaan lahan seefektif mungkin sebagai fungsi bangunan
4. Bangunan harus dapat memberikan peran kenyamanan dalam kehidupan bersosial

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

BAB 2

PROGRAM DESAIN

2.1 Rekapitulasi Program Ruang

Tabel 2.1 Rekapitulasi Program Ruang

Fungsi	Fasilitas	Jumlah Ruang	Kapasitas	Standard Ruang	Sumber	Kebutuhan
Urban Farming	Ruang Tanam	4 Green House	15 Jenis tanaman	Luas Media Tanam	Analisa	8870 m ²
	Ruang Kontrol : Irigasi & Nutrisi	12 Ruang	Pompa Panel Tandon	Tandon : 2m x 2m = 4m ² Pompa & Panel : 2m x 2m = 4m ²	Artikel Artikel	96 m ²
	Ruang Penyimpanan Benih & Semai	12 Ruang	15 Jenis tanaman	Rak Benih & Semai : 2 x 9 = 18m ² (36)	Asumsi	432 m ²
	Ruang Administrasi Data	12 Ruang	1 Meja	1.2m x 0.9m = 1.08m ²	Neufert	75.6 m ²
			2 Kursi	0.45m x 0.45m = 0.2m ²	Neufert	
			1 Lemari	1.8m x 1m = 1.8m ²	Neufert	
			1 Orang gerak	1.75m x 1.75m = 3.1m ² /orang	Neufert	
	Ruang Istirahat	12 Ruang	5 Meja	1.2m x 0.9m = 1.08m ²	Neufert	258 m ²
			5 Kursi	0.45m x 0.45m = 0.2m ²	Neufert	
			5 Orang gerak	1.75m x 1.75m = 3.1m ² /orang	Neufert	
	Sirkulasi	-	-	30 %	Neufert	2919.5 m ²
Total						12651.1 m ²

Fungsi	Fasilitas	Jumlah Ruang	Kapasitas	Standard Ruang	Sumber	Kebutuhan
Wisata Edukasi	Hall	1 Ruang	100 Orang gerak	1.75m x 1.75m = 3.1m ² / orang	Neufert	310 m ²
	Ruang Simulasi Tanam & Ruang Riset	1 Ruang	25 Media tanam 100 Orang gerak	Media 2 m ² (50) 1.75m x 1.75m = 3.1m ² / orang (310)	Asumsi Neufert	360 m ²
	Wisata Petik	1 Ruang	Media tanam 6 Ruang pengolahan tanam : • 2 Meja masak • 2 Kursi • 1 Mesin Pendingin • 1 Lemari • Meja Pesanan 25 Tempat duduk (4) 100 Orang gerak	Media 2 m ² (200) • 1.2m x 0.9m = 1.08m ² • 0.45m x 0.45m = 0.2m ² • 1.7m x 0.65m = 1.1m ² • 1.8m x 1m = 1.8m ² • 1m x 6m = 6m ² (61.08) 1.8m x 1.8m = 3.24 m ² (81) 1.75m x 1.75m = 3.1m ² / orang (310)	Analisa Analisa Neufert Artikel Artikel Asumsi Neufert Neufert	652 m ²
	Wisata Utilitas	-	Koridor menonton	-	Asumsi	75 m ²
	Ruang Pameran	1 Ruang	50 Orang gerak	1.25m x 1.25m = 1.6m ² / orang	Neufert	80 m ²
	Ruang Workshop	2 Ruang	20 Tempat duduk (4)	1.8m x 1.8m = 3.24 m ²	Neufert	64.8 m ²
	Mini Theatre	1 Ruang	100 Orang duduk selonjor 50 Orang gerak	1.25m x 1.25m = 1.6m ² / orang 1.75m x 1.75m = 3.1m ² / orang	Neufert Neufert	465 m ²

	Ruang Multifungsi	1 Ruang	100 Orang gerak	1.75m x 1.75m = 3.1m ² / orang	Neufert	310 m ²
	Ruang Customer Service	1 Ruang	-	15% Hall	Neufert	46.5 m ²
	Sirkulasi	-	-	30 %	Neufert	709 m ²
Total						3072.3 m ²

Fungsi	Fasilitas	Jumlah Ruang	Kapasitas	Standard Ruang	Sumber	Kebutuhan
Warehouse & Waste Recovery	Ruang Penyimpanan Panen	1 Ruang	15 Jenis tanaman	-	Asumsi	887 m ²
	Ruang Sterilisasi	1 Ruang	15 Jenis tanaman	-	Asumsi	88.7
	Ruang Pemilahan	1 Ruang	15 Jenis tanaman	-	Asumsi	443.5
	Ruang Pengemasan	1 Ruang	15 Jenis tanaman	-	Asumsi	443.5
	Ruang Quality Control	1 Ruang	15 Jenis tanaman	-	Asumsi	221.75
	Gudang Produk	1 Ruang	15 Jenis tanaman	-	Asumsi	221.75
	Ruang Administrasi Data	7 Ruang	1 Meja	1.2m x 0.9m = 1.08m ²	Artikel	65 m ²
			1 Lemari	1.8m x 1m = 1.8m ²	Artikel	
			4 Orang duduk selonjor	1.25m x 1.25m = 1.6m ² / orang	Neufert	
	Ruang Pemilahan & Penyimpanan Sampah	1 Ruang	Mesin cacah sampah	0.9m x 1.8m = 1.62m ²	Artikel	30.2 m ²
			Tempat menyimpan pupuk	12 m ²	Asumsi	
			Tempat Penyimpanan sampah nonorganik	12 m ²	Asumsi	
	Area Loading Barang	1 Ruang	-	-	Asumsi	120 m ²
	Sirkulasi	-	-	30 %	Neufert	756.4 m ²
Total						3277.8 m ²

Fungsi	Fasilitas	Jumlah Ruang	Kapasitas	Standard Ruang	Sumber	Kebutuhan
Supermarket, Toko Oleh-Oleh & Area Foodcourt	Hall	1 Ruang	100 Orang gerak	1.75m x 1.75m = 3.1m ² /orang	Neufert	310 m ²
	Area Stand Penjual Foodcourt	9 Ruang	2 Meja masak	1.2m x 0.9m = 1.08m ²	Artikel	103.5 m ²
			2 Kursi	0.45m x 0.45m = 0.2m ²	Neufert	
			1 Mesin Pendingin	1.7m x 0.65m = 1.1m ²	Neufert	
			1 Lemari	1.8m x 1m = 1.8m ²	Neufert	
			1 Wastafel	1.5 m ²	Neufert	
			Meja Pesanan & Kasir	1m x 6m = 6m ² (11.5)	Neufert	
	Area Makan	1 Ruang	50 Tempat duduk (4)	1.8m x 1.8m = 3.24 m ²	Neufert	162 m ²
	Supermarket Sayur & Buah	1 Ruang	4 Tempat duduk (4)	1.8m x 1.8m = 3.24 m ²	Neufert	111 m ²
			10 Rak	6m ²	Survey	
			1 Mesin pendingin	18m ²	Survey	
	Toko Oleh-Oleh	1 Ruang	5 Kasir	4m ²	Neufert	111 m ²
			4 Tempat duduk (4)	1.8m x 1.8m = 3.24 m ²	Neufert	
			10 Rak	6m ²	Survey	
			1 Mesin pendingin	18 m ²	Survey	
	Toko Tanaman & Alat Tanam	1 Ruang	4 Tempat duduk (4)	1.8m x 1.8m = 3.24 m ²	Neufert	41 m ²
			4 Rak	6 m ²	Survey	
			1 Kasir	4 m ²	Neufert	
	Sirkulasi	-	-	30 %	Neufert	251.6 m ²
Total						1090.1 m ²

Fungsi	Fasilitas	Jumlah Ruang	Kapasitas	Standard Ruang	Sumber	Kebutuhan
Area Servis	Hall	1 Ruang	100 Orang gerak	1.75m x 1.75m = 3.1m ² / orang	Neufert	310 m ²
	Lift	-	18 Orang berdiri tegak Lift 3 unit/ ruang	1m ² / orang 2.4m x 2.3m (29)	Neufert Neufert	18 m ²
	Lobby Lift	-	27 Orang berdiri tegak	1 m ² / orang (29)	Neufert	27 m ²
	Eskalator	-	-	11m x 1m (8)	Neufert	88 m ²
	Tangga	-	-	18m ² / lantai (8)	Survey	144 m ²
	Tangga Darurat	Per Lantai	-	18m ² / lantai (36)	Survey	648 m ²
	Toilet Pria	Per Lantai	4 Urinoir 4 WC 2 Wastafel	1 m ² 3 m ² 1.5 m ² (31)	Neufert Neufert Neufert	589 m ²
	Toilet Wanita	Per Lantai	4 WC 2 Wastafel	3 m ² 1.5 m ² (31)	Neufert Neufert	465 m ²
	Shaft	Per Lantai	(Listrik, Air, Sampah)	1.5 m ² (31)	Survey	46.5 m ²
	Musholla	1 Ruang	100 Orang beribadah	1.2 m ² / orang 1.377m x 0.75m	Jurnal Neufert	120 m ²
	Tempat Wudhu	1 Ruang	25 Orang gerak	1.75m x 1.75m = 3.1m ² / orang	Neufert	77.5 m ²
	Ruang ME	1 Ruang	Genset Trafo Inverter & Baterai Solar Panel	-	Asumsi	100 m ²
	Ruang Pemurnian & Tandon Utama Air	1 Ruang	-	-	Asumsi	1800 m ²
	Sirkulasi	-	-	30 %	Neufert	1330 m ²
Total						5763 m ²

Fungsi	Fasilitas	Jumlah Ruang	Kapasitas	Standard Ruang	Sumber	Kebutuhan
Area Parkir	Parkir Motor	1 Ruang	350 motor	1m x 2.2m	Jurnal	770 m ²
	Parkir Mobil	1 Ruang	120 mobil	2.4m x 5.5m	Jurnal	1584 m ²
	Parkir Bis	1 Ruang	8 bis	3.5m x 12.5 m	Jurnal	350 m ²
	Parkir Truk	1 Ruang	5 truk	3.5m x 12.5 m	Jurnal	218.75 m ²
	Sirkulasi	-	-	30 %	Neufert	877 m ²
Total						3799.75 m ²

Sumber : Penulis, 2017

Total Luas Bangunan +- = 29654 m²

Bangunan Terdiri dari 3 Masa dengan rincian sebagai berikut :

Masa 1 (depan) = 3 Lantai

Masa 2 (tengah) = 6 Lantai

Masa 3 (belakang) = 12 Lantai

2.2 Deskripsi Tapak

2.2.1 Lokasi Tapak

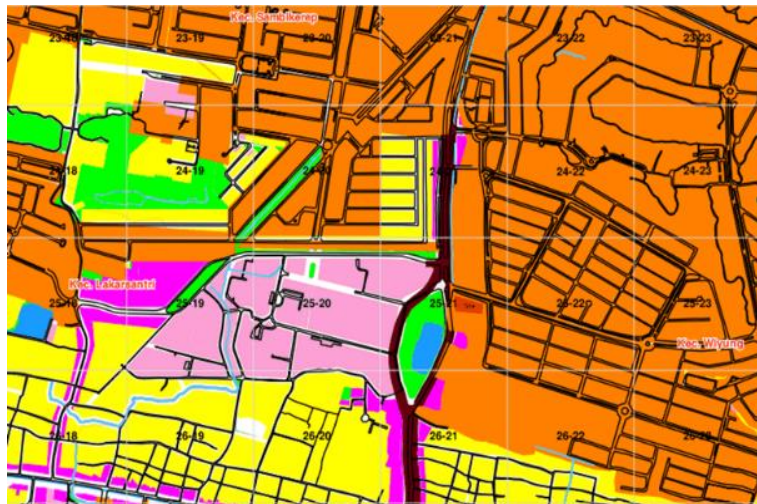


Gambar 2.2.1 Lokasi Tapak
(Sumber : Google Earth dan Analisa Penulis)

Lokasi tapak berada di Jl. Babatan Unesa, Kecamatan Wiyung, Surabaya Barat. Tapak ini berkontur datar dan memiliki leveling lebih tinggi dari jalan atau sirkulasi di sekelilingnya. Tapak bangunan rancang berada diantara beberapa kecamatan yaitu antara lain:

- Kecamatan Wiyung disebelah Selatan-Tenggara dari tapak
- Kecamatan Lakarsantri disebelah Barat-Barat Laut dari tapak
- Kecamatan Dukuh Pakis disebelah Utara dari tapak
- Kecamatan Sambikerep disebelah Barat-Barat Daya dari tapak

2.2.2 Peraturan Tapak



Gambar 2.2.2 (a) Peta Peruntukan Kota Surabaya
(Sumber : petaperuntukan.surabaya.go.id)

Lokasi tapak pada Tugas Akhir, menurut dokumen pemerintah mengenai **Pembagian Wilayah Unit Pengembangan (Daratan) Wilayah dan Fungsi Utama (Kebijakan Pengelolaan Ketatakotaan)** lokasi tapak berada pada:

- a. **Unit Pengembangan** : X. Wiyung
- b. **Wilayah Kecamatan** : Wiyung, Karang Pilang, Lakarsantri
- c. **Fungsi Utama** : Permukiman, Pendidikan, Industri, dan Lindung terhadap alam

**ARAHAN GARIS SEMPADAN BANGUNAN SAMPING DAN BELAKANG
UNTUK BANGUNAN NON RUMAH TINGGAL / BANGUNAN TINGGI /
SUPERBLOK**

NO	TINGGI BANGUNAN	SETARA JUML. LANTAI	GSB SAMPING KANAN	GSB SAMPING KIRI	GSB BELAKANG
1	≤ 25 M	≤ 5 LANTAI	-	3*	3*
2	>25 M sd 40 M	> 5 sd 8 LANTAI	3	3	3
3	>40 M sd 60 M	> 8 LANTAI sd 12 LANTAI	5	4	5
4	>60 M sd 100 M	> 12 lantai sd 20 LANTAI	6	4	6
5	> 100 M	> 20 LANTAI	8	5	8

* untuk panjang/lebar lahan setelah terpotong GSP kurang dari 20 m, tidak disyaratkan. Apabila bangunan eksisting tidak memungkinkan untuk diterapkan GSB pada samping kiri, misalnya pada persil yang bangunannya telah berdiri, GSB dapat diletakkan pada posisi kanan bangunan.

Gambar 2.2.2 (b) Arahkan GSB Samping dan Belakang
(Sumber : RTRW Kota Surabaya)

Garis Sempadan Bangunan (GSB) :

Memiliki lebar jalan kurang lebih 12 meter dengan GSB depan sebesar 6 meter atau disesuaikan dengan bangunan sekitar yang sudah terbangun. Memiliki lebar sistem drainase kurang lebih 2 meter dengan GSB sebagai sempadan sungai 2 meter atau disesuaikan dengan bangunan sekitar yang sudah terbangun.

Koefisien Dasar Bangunan (KDB)

Bangunan dengan peruntukan perdagangan dan jasa yang berada di jalan arteri / kolektor dengan rencana operasi lebih dari 30 tahun memiliki KDB jika dengan sistem blok sebesar 50%, atau sistem tunggal sebesar 60%.

Koefisien Lantai Bangunan (KLB) dan Arahkan Jumlah Lantai

Bangunan dengan peruntukan perdagangan dan jasa yang berada di jalan arteri / kolektor dengan rencana operasi lebih dari 30 tahun memiliki KLB jika dengan sistem blok sebesar 9 / 900%, atau sistem tunggal sebesar 4,2 / 420%.

2.2.3 Kriteria Tapak dan Lingkungan

Kriteria tapak dan lingkungan digunakan perancang untuk menentukan tapak yang tepat untuk merancang bangunan. Menurut buku *Urban Farming Design Guideline* oleh Christopher Szymberski, berikut kriteria tapak yang ditentukan pada proposal Tugas Akhir, yaitu :

- Site harus dekat dengan sumber air untuk memenuhi kebutuhan energi air.
- Site harus bebas dari bangunan tinggi sekitar untuk memenuhi kebutuhan cahaya alami yang maksimal.
- Site harus dekat dengan wilayah dengan potensi aktivitas sosial yang tinggi.
- Site harus berada di wilayah yang memiliki akses jalan besar.

2.2.4 Analisa Tapak

Arah Penyinaran Matahari



Gambar 2.2.4 (a) Arah Penyinaran Matahari
(Sumber : Google Earth dan Analisa Penulis)

Tidak ada pembayangan yang mencukupi dalam menutupi tapak dari barrier seperti ketinggian pohon maupun ketinggian bangunan sekitar berdasarkan arah pergerakan matahari dari Timur ke Barat sehingga tapak dapat memperoleh cahaya matahari yang maksimal sepanjang hari.

Arah Pergerakan Angin



Gambar 2.2.4 (b) Arah Pergerakan Angin
(Sumber : Google Earth dan Analisa Penulis)

Arah pergerakan angin didasarkan pada angin muson yang melewati wilayah Surabaya. Angin muson dibedakan menjadi 2, yaitu angin muson timur dan angin muson barat. Angin muson barat bergerak dari Tenggara (Benua Australia) ke Barat Laut (Benua Asia) pada bulan Oktober-April. Angin muson timur bergerak dari Barat Laut (Benua Asia) ke Tenggara (Benua Australia) pada bulan April-Oktober.

View Dari Dalam Menuju Luar Tapak



Gambar 2.2.4 (c) View Dari Dalam Menuju Luar Tapak
(Sumber : Google Earth dan Analisa Penulis)

View dari dalam tapak menuju luar yang dianggap paling positif adalah bagian depan dengan pemandangan yang terlihat membentang yaitu : Danau Unesa, Gedung Unesa, Hotel Ascott, dan Pakuwon Trade Centre. Tetapi memiliki *barrier* pohon-pohon dengan ketinggian 10-12 meter yang dapat menghalangi *view* perspektif manusia pada ketinggian tapak 0 meter tanpa adanya bangunan.

View Dari Luar Menuju Dalam Tapak



Gambar 2.2.4 (d) View Dari Luar Menuju Dalam Tapak
(Sumber : Google Earth dan Analisa Penulis)

View dari luar menuju tapak dapat dari arah manapun tetapi memiliki *barrier* pada beberapa arah dengan *view* perspektif manusia, seperti bangunan Rumah Sakit *National* dengan tinggi kurang lebih 35 meter dan vegetasi dengan tinggi 10-12 meter.

Zoning Lingkungan Sekitar



Gambar 2.2.4 (e) Zoning Lingkungan Sekitar
(Sumber : Google Earth dan Analisa Penulis)



Gambar 2.2.4 (f) Batas Lingkungan Sekitar
(Sumber : Google Earth dan Analisa Penulis)

Batas-batas dari lokasi tapak ini antara lain :

- Batas Utara : Jalan Boulevard Famili Selatan dan Rumah Sakit *National*
- Batas Selatan : Lahan Kosong
- Batas Timur : Jalan Pemukiman Graha Famili
- Batas Barat : Jalan Babatan Unesa, Kampus Unesa, dan Danau Unesa

Vegetasi



Gambar 2.2.4 (g) Vegetasi
(Sumber : Google Earth dan Analisa Penulis)

Vegetasi berupa pohon pada lokasi tapak berada mengelilingi bagian depan dan samping dari tapak yang mengarah pada jalan. Jarak antar pohon kurang lebih 6 meter. Ketinggian pohon rata-rata kurang lebih 10-12 meter. Vegetasi pohon-pohon menyebabkan terhalangnya pandangan atau *view*.

Drainase



Gambar 2.2.4 (h) Drainase
(Sumber : Google Earth dan Analisa Penulis)

Drainase pada tapak berada di sekitarnya, mengikuti arah jalan raya dan dengan adanya parit serta gorong-gorong yang mengarah ke sumber air Danau Unesa.

Jaringan Listrik



Gambar 2.2.4 (i) Jaringan Listrik
(Sumber : Google Earth dan Analisa Penulis)

Infrastruktur mengenai listrik pada kawasan tersebut sudah memenuhi kebutuhan dengan penempatan posisi titik lampu dan tiang listrik di sepanjang jalan dan bersumber dari tegangan listrik yang lebih tinggi yaitu Sutet.

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

BAB 3

PENDEKATAN DAN METODE DESAIN

3.1 Pendekatan Desain

Pendekatan Desain Green Building

Pendekatan merupakan pembentuk sudut pandang sebagai batasan proses dalam mendesain.

Menurut proyek tesis yang berjudul *Principles of Green Building* oleh Sevda Hassan Nazhad Damati, *Green building* adalah bangunan yang menerapkan strategi berkelanjutan (Bauer, 2007). Pembangunan dengan standard *green building* diperlukan untuk mencapai kondisi lingkungan dan sumber daya alam yang terus berkelanjutan daya tampung dan daya dukungnya untuk memenuhi kebutuhan masyarakat saat ini dan masyarakat di masa mendatang.

Prinsip dari green building ini berdasarkan hasil analisa thesis yang di dapatkan dari studi pustaka antara lain :

- a. *Low environmental impact and conservation of natural characteristics*
- b. *Energy efficiency*
- c. *Material efficiency*
- d. *Land use efficiency*
- e. *Use of renewable energy*
- f. *Supporting the ethical standards*
- g. *The role in social formation and community values*
- h. *Outstanding approaches*
- i. *Quality of user's conditions (comfort),*
- j. *Interior space quality (light and air)*
- k. *Economic steadiness*
- l. *Reduction of carbon footprint*
- m. *Architectural quality and aesthetic impact (space, form, light and ambiance)*



Gambar 3.1 Prinsip Pendekatan Desain Green Building Yang Diterapkan

Prinsip Green Building yang Difokuskan untuk diterapkan :

- **Energy Efficiency :**

Berhubungan dengan menggunakan energi dalam bangunan seefektif mungkin yang dapat berdampak pada lingkungan

- **Land Use Efficiency :**

Berhubungan dengan pengolahan tapak seefektif mungkin berdasarkan kebutuhan yang sesuai dan penggunaan fungsi semaksimal mungkin

- **The Role In Social Formation And Community Values :**

Berhubungan dengan menjadikan bangunan yang memiliki kebermanfaatan dalam kehidupan sosial di tapak maupun lingkungan sekitar tapak

- **Economic Steadiness :**

Berhubungan dengan menjadikan bangunan yang memiliki kebermanfaatan dalam mendukung perekonomian bagi pengguna dan lingkungan sekitar

3.2 Metode Desain

Metode desain merupakan sesuatu yang digunakan untuk mempermudah mendesain dengan mengetahui cara-cara mendesain yang sesuai dengan proses mendesain rancangan Arsitektur.

3.2.1 Hybrid Architecture

Menurut proyek tesis yang berjudul *Komparasi Konsep Arsitektur Hibrid dan Arsitektur Simbiosis* oleh Ningsar dan Dedi Erdiono, **Metode Hybrid Architecture** merupakan metode dengan cara menggabungkan, mengkombinasi, atau mencampurkan dua jenis atau lebih aspek / elemen arsitektur yang berbeda sehingga dapat menciptakan kemungkinan suatu hal yang baru. Dengan tahapan sebagai berikut :

1. Eklektik atau Quotation

Eklektik artinya menelusuri dan memilih perbendaharaan bentuk dan elemen Arsitektur dari masa lalu yang dianggap potensial untuk diangkat kembali. Eklektik menjadikan Arsitektur masa lalu sebagai titik berangkat, bukan sebagai model ideal. Asumsi dasar penggunaan Arsitektur masa lalu adalah telah mapannya kode dan makna yang diterima dan dipahami oleh masyarakat. Di sisi lain, quotation adalah mencuplik elemen atau bagian dari suatu karya Arsitektur yang telah ada sebelumnya.

2. Manipulasi dan modifikasi

Elemen-elemen atau hasil quotation tersebut selanjutnya dimanipulasi atau dimodifikasi dengan cara-cara yang dapat menggeser, mengubah dan atau memutarbalikan makna yang telah ada. Beberapa teknik manipulasi yaitu:

- a. Reduksi atau simplifikasi. Reduksi adalah pengurangan bagian-bagian yang dianggap tidak penting. Simplifikasi adalah penyederhanaan bentuk dengan cara membuang bagian-bagian yang dianggap tidak atau kurang penting.
- b. Repetisi. Repetisi artinya pengulangan elemen-elemen yang di-quotation-kan, sesuatu yang tidak ada pada referensi.
- c. Distorsi bentuk. Perubahan bentuk dari bentuk asalnya dengan cara misalnya dipuntir (rotasi), ditekuk, dicembungkan, dicekungkan dan diganti bentuk geometrinya.

- d. Disorientasi. Perubahan arah (orientasi) suatu elemen dari pola atau tatanan asalnya.
- e. Disporsisi. Perubahan proporsi tidak mengikuti sistem proporsi referensi (model).
- f. Dislokasi. Perubahan letak atau posisi elemen di dalam model referensi sehingga menjadi tidak pada posisinya seperti model referensi.

3. Penggabungan (kombinasi atau unifikasi)

Penggabungan atau penyatuan beberapa elemen yang telah dimanipulasi atau dimodifikasi ke dalam desain yang telah ditetapkan ordernya.

3.2.2 Context Analysis

Menurut artikel yang berjudul *The 4 Step Guide to Context Analysis and Design Response* oleh *The Strategic Planning Unit, Mornington Peninsula Shire Council*, **Metode Context Analysis** dalam perancangan merupakan metode untuk membantu memahami banyak informasi, membangun hubungan antara pengembangan perancangan dan konteks, dan juga berkontribusi untuk meningkatkan kualitas lingkungan bangunan. Terdapat 4 langkah dalam menggunakan context analysis, yaitu :

1. Menemukan tapak dengan menghitung luas fisik berdasarkan kebutuhan.

Menemukan tapak dengan menghitung luas fisik berdasarkan kebutuhan. Kemudian Mendeskripsikan ketersediaan informasi yang dimiliki tapak.

2. Menganalisa Kualitas dari Tapak dengan detail dan akurat sesuai kebutuhan

Mencari dan menganalisa informasi dari tapak dengan detail dan akurat sesuai kebutuhan rancang untuk mencari kualitas tapak. Dan memikirkan dampak yang dapat di timbulkan untuk tapak.

3. Memutuskan respon rancangan yang akan digunakan untuk merespon konteks

Memutuskan respon rancangan yang akan digunakan untuk merespon konteks.

4. Menjelaskan dan mengilustrasikan respon rancangan yang akan digunakan

Menjelaskan dan mengilustrasikan respon rancangan yang akan digunakan untuk merespon konteks.

3.2.3 Ecological Architecture

Menurut jurnal yang berjudul *Create a Harmonious Environment Together of Ecological Architecture Design Method* oleh Ma Lan, **Metode Ecological Architecture** merupakan metode dengan mengintegrasikan elemen bangunan dalam mencapai keharmonisan antara bangunan dengan lingkungan dan manusia. Terdapat beberapa hal yang dapat digunakan dalam mendesain dengan metode ini antara lain :

1. **Energy Utilization** : berhubungan dengan penggunaan teknologi dalam menghasilkan dan memanfaatkan kembali energi dengan elemen arsitektur. Contoh teknologi yang dapat digunakan antara lain : *solar panel*.
2. **Water Resource Utilization** : berhubungan dengan penggunaan teknologi dalam menghasilkan dan memanfaatkan kembali sumber daya air dengan elemen arsitektur. Contoh teknologi yang digunakan antara lain : *rain water harvesting, grey water reuse system*.
3. **Application of Architecture Materials** : berhubungan dengan penggunaan teknologi material yang ramah lingkungan. Contoh teknologi material yang digunakan antara lain : *green wall, green roof, photochromic glass*, dan lain-lain.

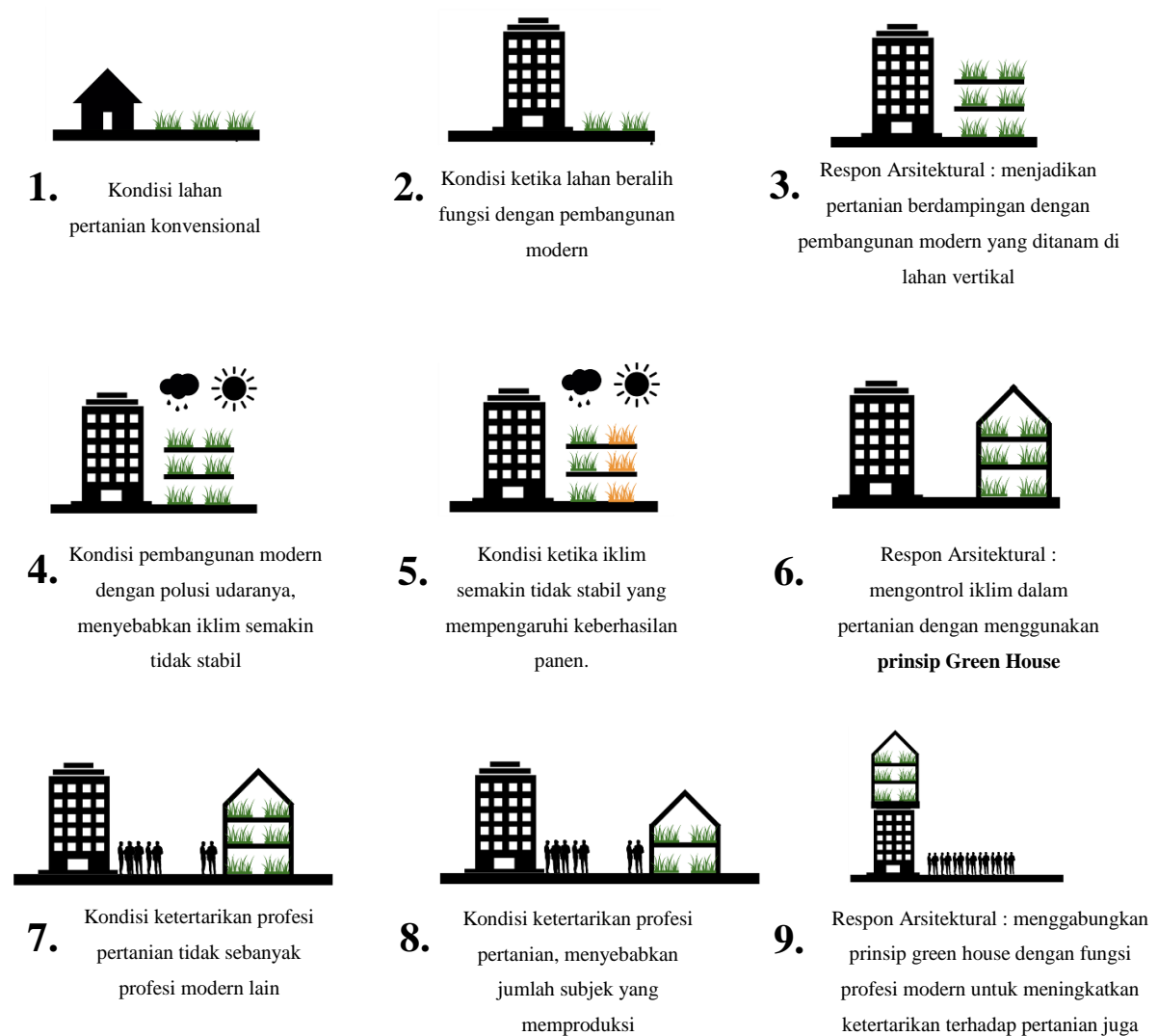
Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

BAB 4

KONSEP DESAIN

4.1 Eksplorasi Formal

4.1.1 Penggabungan Program Makro



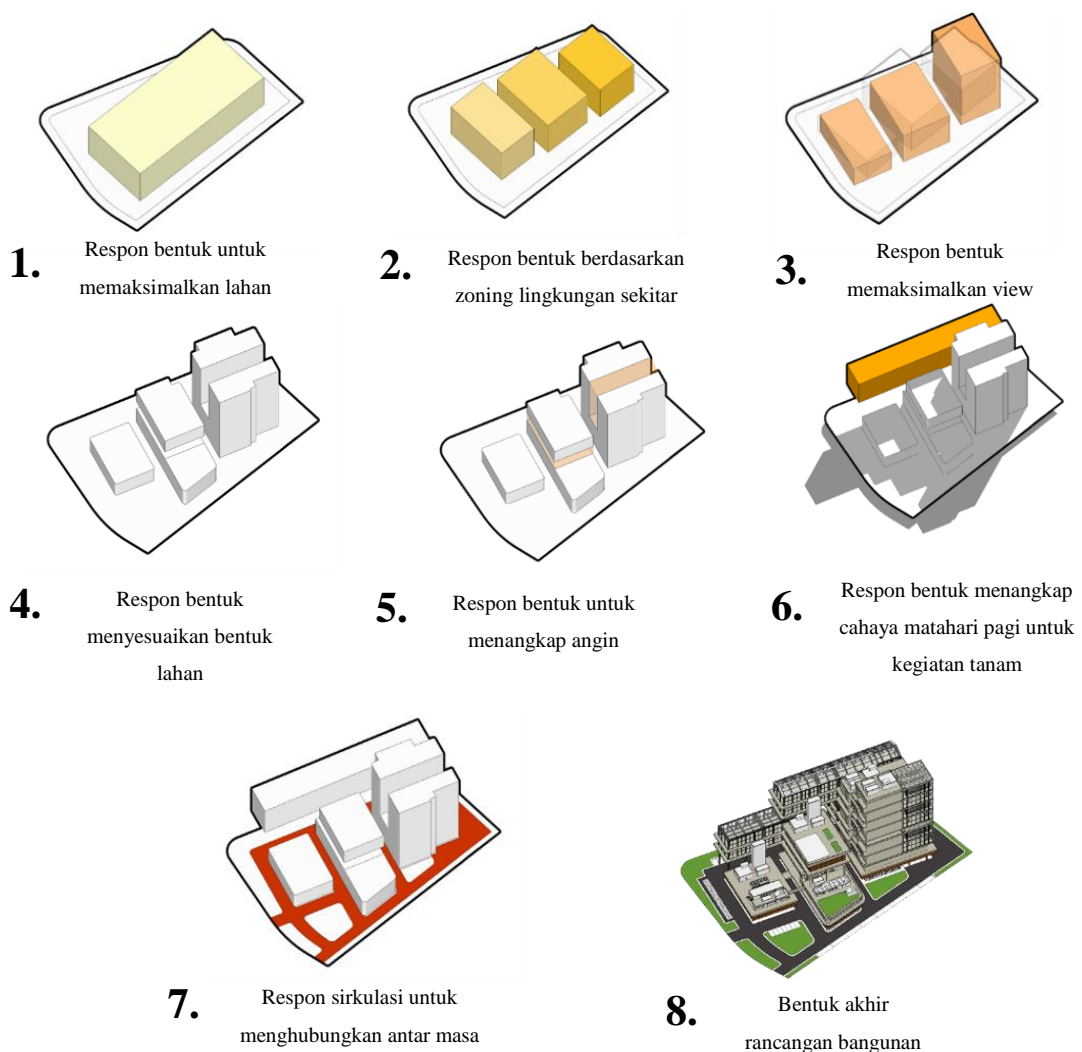
Gambar 4.1.1 Diagram Konsep Penggabungan Program Makro

Merespon program bangunan secara makro berdasarkan permasalahan yang diangkat pada latar belakang berupa permasalahan lahan pertanian yang semakin sedikit, iklim yang semakin tidak stabil, dan ketertarikan profesi yang semakin menurun.

Prinsip Green House adalah ruang yang ditutupi dengan bahan tembus pandang yang memungkinkan setidaknya menjadi pengontrol lingkungan untuk tanaman dengan karakteristik masing- masing untuk tumbuh dan memungkinkan orang menggunakannya dalam menanam pertanian secara menguntungkan. (Chandra dan Panwar 1987).

Vertikal Green House adalah ruang-ruang dengan prinsip *green house* yang memiliki karakteristik masing-masing sebagai ruang tanaman tumbuh dengan karakteristiknya masing-masing.

4.1.2 Transformasi Bentuk Berdasarkan Konteks



Gambar 4.1.2 Diagram Konsep Transformasi Bentuk Berdasarkan Konteks

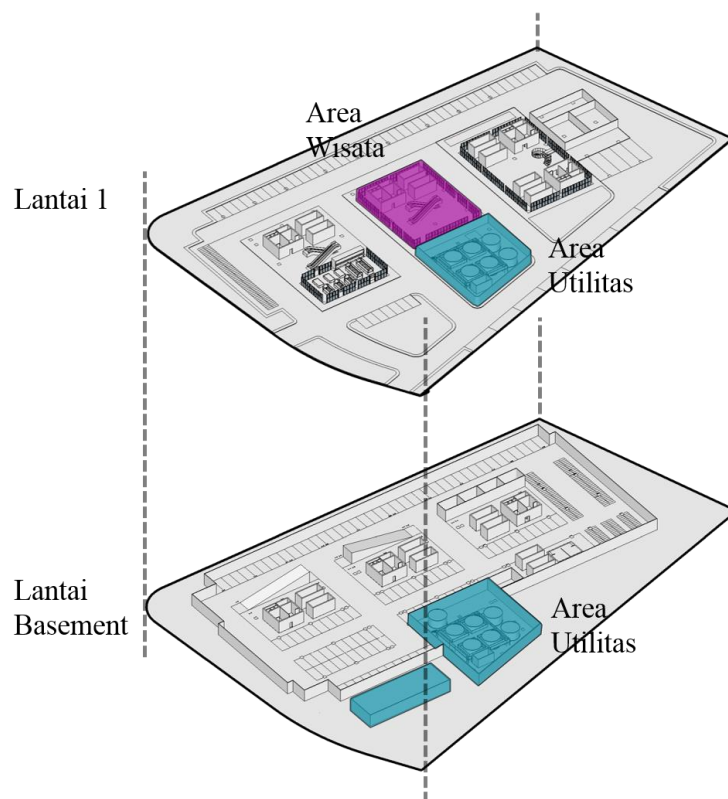
Merespon bentuk bangunan berdasarkan faktor-faktor utama yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan kenyamanan manusia yang dapat mengandalkan sedikit mungkin energi listrik.

4.2 Ekplorasi Teknis

4.2.1 Penggunaan Utilitas, Struktur, dan Material

Utilitas Pemurnian Air

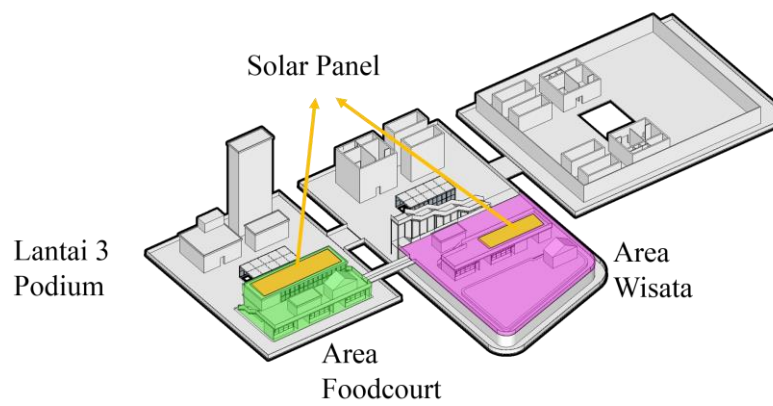
Penggunaan utilitas pemurnian air dari danau sebagai **sumber air utama dalam memenuhi kebutuhan air dalam bangunan** yang peletakannya didekatkan dengan area wisata dan juga berdinding transparan untuk dapat dinikmati oleh pengunjung bangunan sebagai wisata utilitas.



Gambar 4.2.1 (a) Konsep Peletakan Utilitas Pemurnian Air

Utilitas Solar Panel

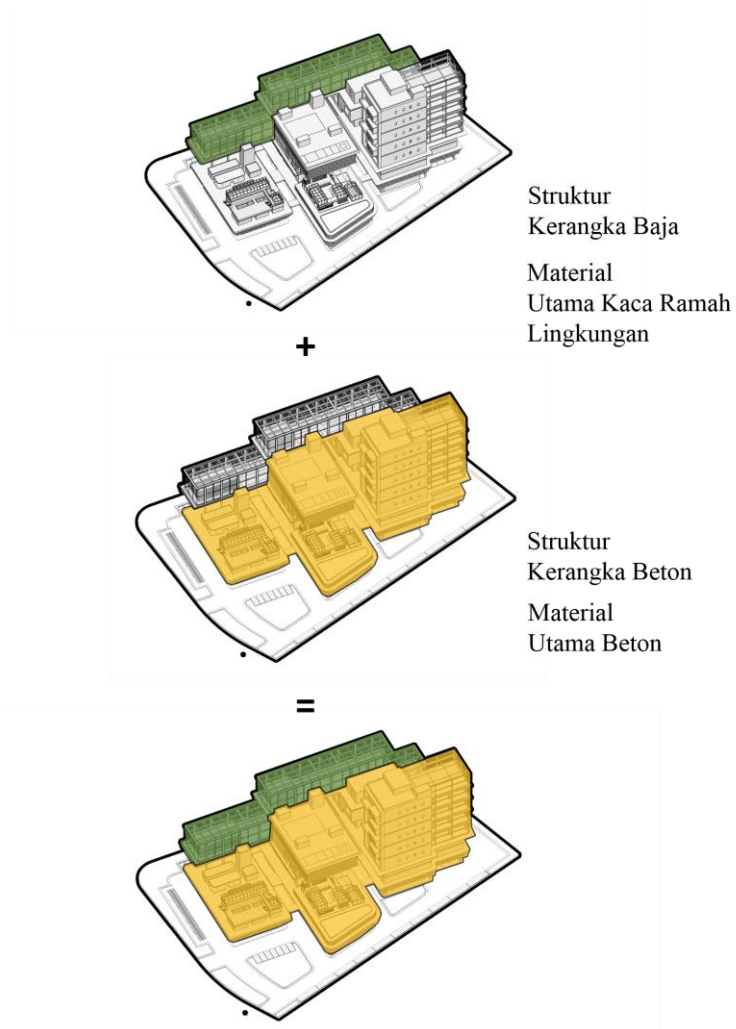
Penggunaan utilitas solar panel sebagai **sumber listrik pendukung dalam memenuhi kebutuhan listrik dalam bangunan** yang peletakkannya pada atap dan juga ada yang didekatkan dengan area wisata untuk dapat dinikmati oleh pengunjung bangunan sebagai wisata utilitas.



Gambar 4.2.1 (b) Konsep Peletakan Utilitas Solar Panel

Struktur dan Material

Penggunaan dua macam struktur yang berbeda untuk mempertegas perbedaan fungsi makro di dalam bangunan yaitu struktur kerangka baja untuk merepresentasikan fungsi ruang tanam, dan struktur kerangka beton untuk merepresentasikan fungsi lainnya. Pemilihan kerangka baja dan kerangka beton juga dengan pertimbangan struktur yang sering dipakai untuk konstruksi modern sekarang sehingga bahan dan teknik telah mudah didapatkan dan dibuat.



Gambar 4.2.1 (c) Diagram Konsep Struktur dan Material

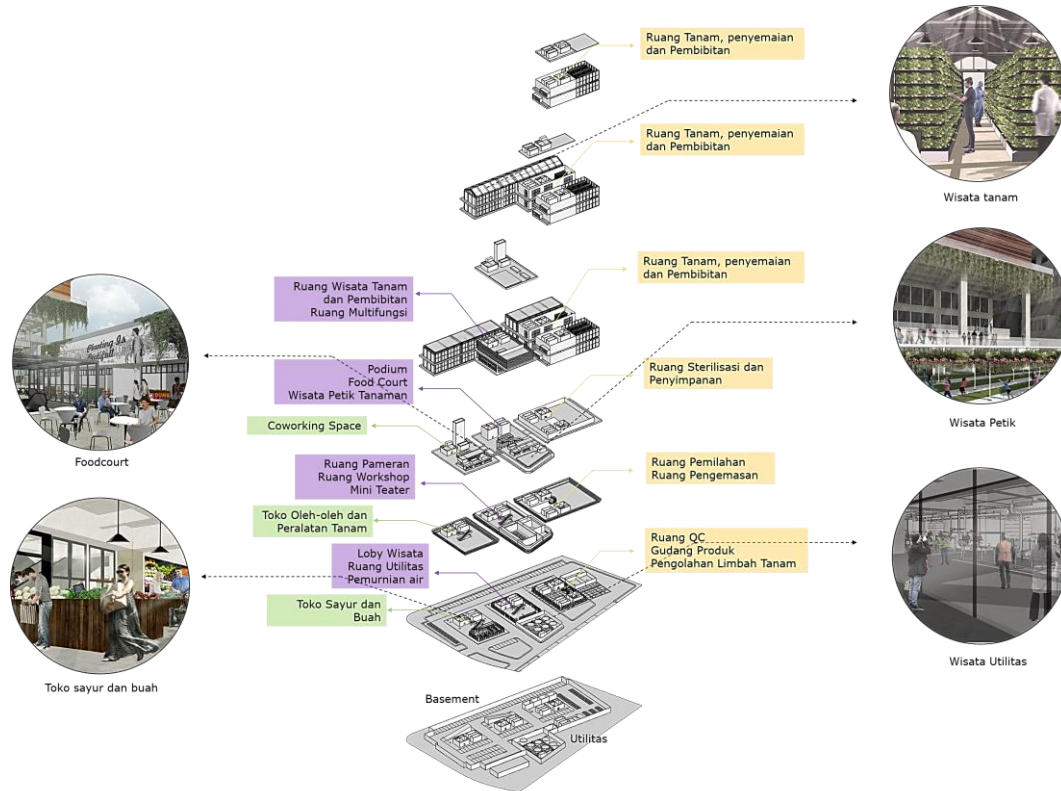
Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

BAB 5

DESAIN

5.1 Eksplorasi Formal

5.1.1 Aksonometri Ruang



Gambar 5.1.1 Aksonometri Ruang

Keterangan Program Ruang :

<p>Zona Pribadi (Privat) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Area Tanam • Area Pengolahan Bahan pangan • Area pengolahan Limbah Tanam 	<p>Zona Semi Publik :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Area Wisata • Ruang Multifungsi 	<p>Zona Publik :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Foodcourt • Tempat Perbelanjaan
--	---	--

5.1.2 Tampak Tampak Depan



Gambar 5.1.2 (a) Tampak Depan

Cahaya matahari pagi adalah cahaya yang paling baik untuk proses pertumbuhan tanaman. Gambar tampak menjelaskan bagian bangunan yang terpapar cahaya matahari pagi.

Tampak Samping



Gambar 5.1.2 (b) Tampak Samping

Bangunan sebisa mungkin menggunakan penghawaan alami untuk menghemat energi. Gambar tampak menjelaskan bagian bangunan yang menerima dan meneruskan arah angin agar melewati seluruh bagian bangunan.

5.1.3 Perspektif Eksterior

Perspektif Eksterior Mata Normal



Gambar 5.1.3 (a) Perspektif Eksterior Mata Normal

Perspektif Eksterior Mata Burung



Gambar 5.1.3 (b) Perspektif Eksterior Mata Burung

5.1.4 Perspektif Interior

Supermarket/ Toko Sayur dan Buah



Gambar 5.1.4 (a) Perspektif Interior Supermarket / Toko Sayur dan Buah

Foodcourt Podium



Gambar 5.1.4 (b) Perspektif Interior Foodcourt Podium

Wisata Utilitas



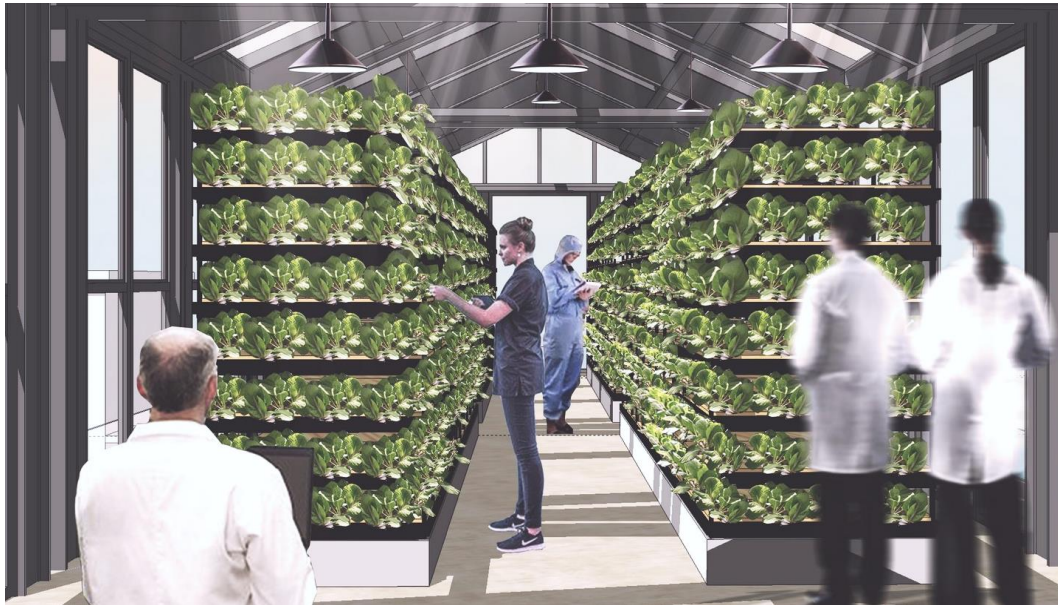
Gambar 5.1.4 (c) Perspektif Interior Wisata Utilitas

Wisata Petik Tanaman



Gambar 5.1.4 (d) Perspektif Interior Wisata Petik Tanaman

Ruang Produksi Tanam



Gambar 5.1.4 (e) Perspektif Interior Ruang Produksi Tanam

5.1.5 Layout Plan



Gambar 5.1.5 Layout Plan

5.1.6 Site Plan



Gambar 5.1.6 Site Plan

5.1.7 Sirkulasi Kendaraan



Gambar 5.1.7 Sirkulasi Kendaraan

Sirkulasi kendaraan memutar di setiap massa dan terdapat drop off, karena setiap massa memiliki fungsi berdasarkan zoning makro yang bertujuan untuk mendekatkan masing-masing pengguna kepada massa bangunan yang dituju

5.1.8 Sirkulasi Pejalan Kaki Utama



Gambar 5.1.8 Sirkulasi Pejalan Kaki Utama

Menggunakan konsep sirkulasi utama bagi pengguna secara linier saling terhubung dari massa depan hingga belakang dengan tujuan, meskipun memiliki fungsi berdasarkan zoning makro, setiap massa bangunan dapat dijangkau pengguna dengan cepat dan tidak terlalu jauh, meleburkan aktivitas pada setiap fungsi zoning makro.

5.1.9 Zoning Ruang Tanam

Skenario Sasaran

Sasaran yang digunakan mencakup luasan 1 km² dari lokasi tapak bangunan rancang dimana dari luasan 1 km² tersebut disambungkan dengan rata-rata kepadatan penduduk setiap km² dari kecamatan-kecamatan yang berdekatan dengan lokasi lahan / tapak, yaitu :



Gambar 5.1.9 (a) Skenario Sasaran

Kepadatan Penduduk :

- Kec. Wiyung : 6000 jiwa
- Kec. Lakarsantri : 3500 jiwa
- Kec. Dukuh Pakis : 5500 jiwa
- Kec. Sambikerep : 3000 jiwa

Sehingga total : 18.000 jiwa

Rata-rata : $18.000 : 4 = 4.500$ jiwa

Sehingga sasaran dari produksi bahan pangan pertanian bangunan rancang berjumlah 4.500 jiwa penduduk yang berasal dari kecamatan-kecamatan terdekat dari bangunan rancang maupun penduduk lainnya.

Jenis Bahan Pangan Pertanian Yang Paling Banyak Dikonsumsi Penduduk Indonesia

Tabel 5.1.9 (a) Jenis Bahan Pangan Pertanian Yang Paling Banyak Dikonsumsi Penduduk Indonesia

Rempah - Rempah	Sayur-Sayuran	Buah-Buahan
Bawang Merah	Bayam	Pisang
Bawang Putih	Kangkung	Rambutan
Cabai	Kacang Panjang	Jeruk
-	Tomat	Pepaya
-	Terong	Semangka
-	Daun Ketela Pohon	Salak
-	Sawi Hijau	Duku
-	Buncis	Durian
-	Tauge	Apel
-	-	Mangga

Sumber : Badan Pusat Statistik (BPS), 2016

Contoh Jenis Bahan Pangan Pertanian Yang Akan Ditanam

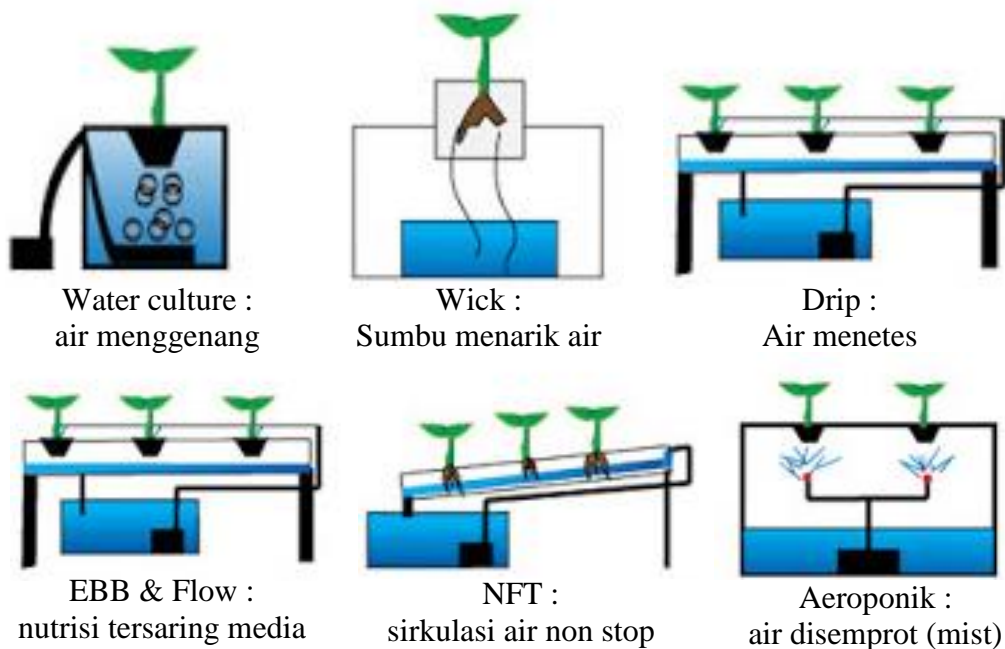
Keputusan contoh jenis bahan pangan pertanian yang akan di tanam adalah sayuran dan buah berdasarkan minat konsumsi paling banyak masyarakat Indonesia menurut survei nasional yang dilakukan Badan Pusat Statistik (BPS) pada tahun 2016 yang disesuaikan dengan durasi panen, ketinggian tanam, dan sistem penanaman yang mudah. Berikut jenis bahan pangan pertanian yang ditanam pada bangunan rancang :

Tabel 5.1.9 (b) Jenis Bahan Pangan Pertanian Yang Akan Ditanam

Tanaman	Durasi Panen	Ketinggian	Sistem Penanaman
Bayam	1 Bulan	0-1000	Hidro
Kangkung	1 Bulan	0-2000	Hidro
Sawi	1 Bulan	0-1200	Hidro
Semanggi	1 Bulan	0-3000	Hidro
Bawang Merah	3 Bulan	0-800	Hidro
Bawang Putih	3 Bulan	0-1200	Hidro
Cabai	3 Bulan	0-1200	Hidro
Terong	2 Bulan	0-1200	Hidro
Tomat	2/3 Bulan	0-1500	Hidro
Anggur	3 Bulan	0-1000	Hidro
Semangka	3 Bulan	0-400	Hidro
Pisang	3 Bulan	0-1000	Hidro
Pepaya	3 Bulan	0-700	Hidro

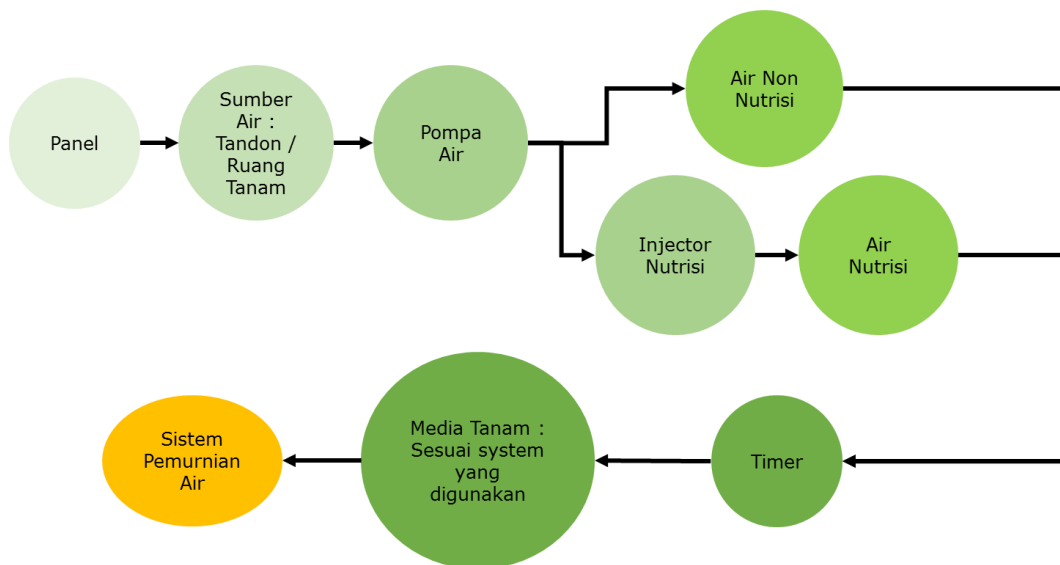
Sumber : Penulis, 2017

Teknik Tanam Hidroponik



Gambar 5.1.9 (b) Teknik Tanam Hidroponik
(Sumber : hidroponik.web.id)

Alur Proses Teknik Tanam Pada Bangunan



Gambar 5.1.9 (c) Alur Proses Teknik Tanam Pada Bangunan

Perhitungan Jumlah Tanaman

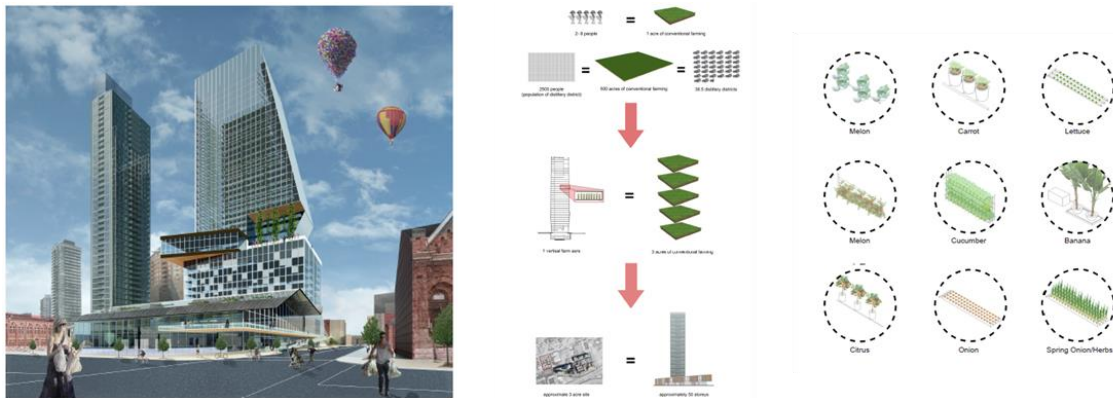
Badan Kesehatan Dunia (WHO) secara umum menganjurkan konsumsi sayuran dan buah-buahan untuk hidup sehat sejumlah 400 gram per orang per hari, yang terdiri dari 250 gram sayur & 150 gram buah

Perhitungan Jumlah Tanam

$$\frac{\text{Kebutuhan Rata-Rata Orang per Tahun} \times \text{Jumlah Penduduk}}{\text{Rata-Rata Berat Panen}} : \text{Jumlah Panen Dalam 1 Tahun}$$

Rumus 5.1.9 Perhitungan Jumlah Tanam

Perhitungan disamakan menurut preseden proyek tesis yang berjudul *Agrocropolis, Vertical Farming in Toronto's Distillery District* oleh Jaclyn Ng.



Gambar 5.1.9 (c) Preseden
(Sumber : Tesis Agrocropolis, Jaclyn Ng)

Preseden berupa tesis ini mengusulkan desain bangunan pertanian tinggi yang dapat mencukupi hingga 2500 jiwa penduduk dan bertujuan menerapkan strategi swasembada lingkungan di dalam inti kota Toronto. Penelitian ini dilakukan karena kota-kota seperti Toronto mencari cara yang berbeda untuk menghasilkan produk lokal dan bertani ke dalam konteks perkotaan. Penggunaan sistem hidroponik dieksplorasi sebagai sistem untuk membawa teknik pertanian yang dapat produktif sepanjang tahun. Dengan penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas penduduk di lingkungan kota Toronto tersebut

Berikut merupakan perhitungan lahan tanam dengan menumpuk media tanam dalam penghematan lahan tanam :

Tabel 5.1.9 (c) Perhitungan Dalam Penghematan Lahan Tanam

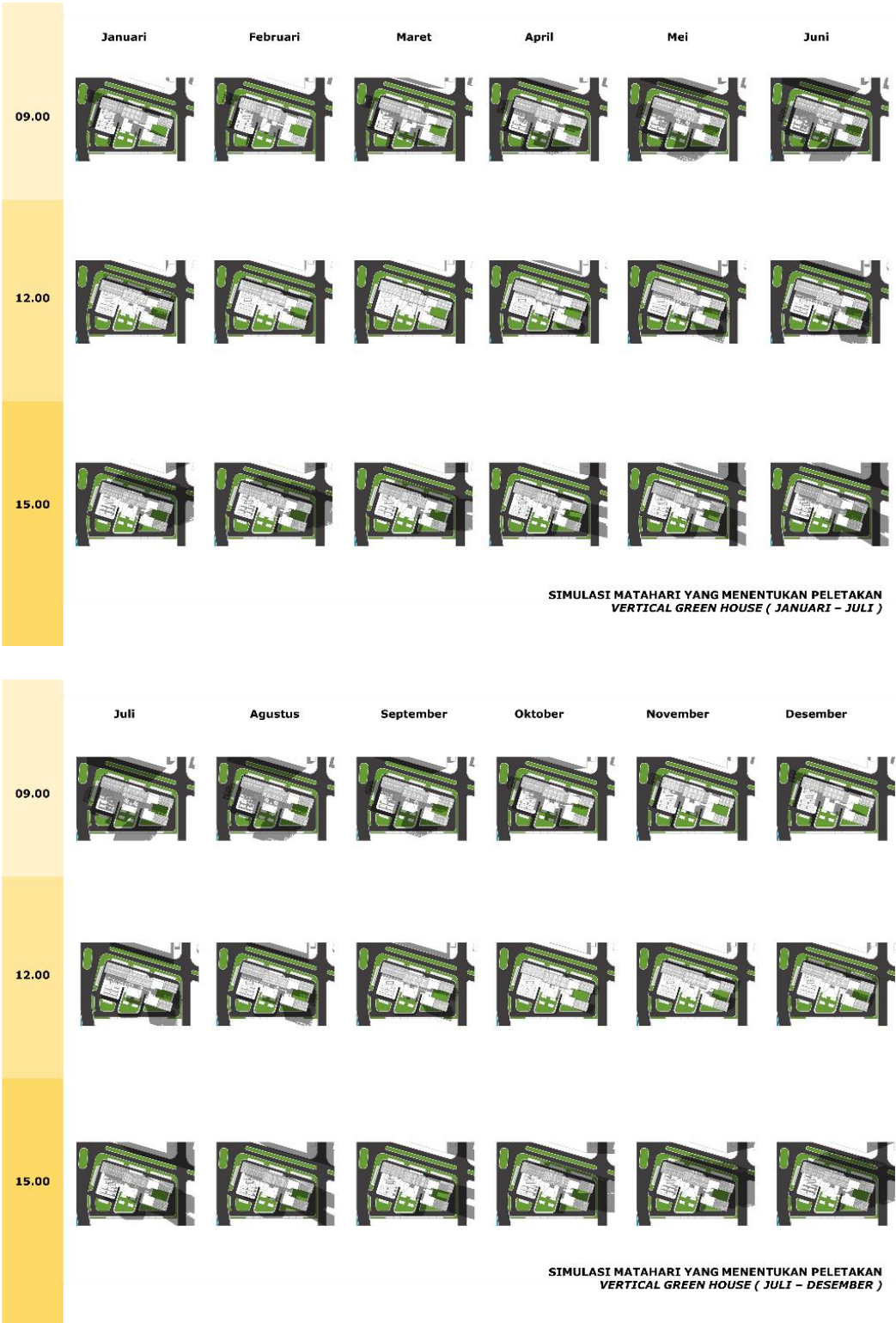
Tanaman	Jarak Antar Tanam	Asumsi Tinggi Tanaman Dewasa	Kebutuhan Lahan	Tumpukan Media Tanam	Penghematan Lahan
Bayam	15cm	25cm - 50cm	9.375	10	937.5
Kangkung	15cm	25cm - 50cm	9.375	10	937.5
Sawi	15cm	25cm - 50cm	9.375	10	937.5
Semanggi	15cm	25cm - 50cm	9.375	10	937.5

Bawang Merah	15cm-20cm (20)	25cm - 50cm	2.700	5	540
Bawang Putih	20 cm (20)	25cm - 50cm	2.700	5	540
Cabai	60cm-70cm (60)	65cm – 1.7m	243	1	243
Terong	50cm-70cm (60)	80cm - 1m	5.358	5	1072
Tomat	30cm-60cm (60)	80cm - 1.1m	2.978	5	596
Semangka	30cm-60cm (60)	80cm - 1m	507	1	507
Anggur	60cm (60)	80cm - 2m	1.518	3	506
Pisang Dwarf Cavendish	60cm (60)	1.2m - 3m	812	1	812
Pepaya California	60cm (60)	2m	304	1	304
Total			54.620 m2		8870 m2

Sumber : Penulis, 2017

Asumsi Perhitungan dalam penghematan lahan tanam menghasilkan total kebutuhan lahan tanam yang berbeda-beda berdasarkan penumpukan media tanamnya. Jika menginginkan kebutuhan lahan tanam yang sedikit maka penumpukan media tanamnya ditambahkan secara vertikal, jika menginginkan kebutuhan lahan tanam yang banyak, maka penumpukan media tanamnya dikurangi. Kebutuhan lahan tanam nantinya akan mempengaruhi luas lahan dan luas bangunan.

Metode Mendapatkan Peletakan Ruang Tanam : Simulasi Matahari 1 Tahun



Gambar 5.1.9 (d) Simulasi Cahaya Matahari 1 Tahun

LONG DAY PLANT :

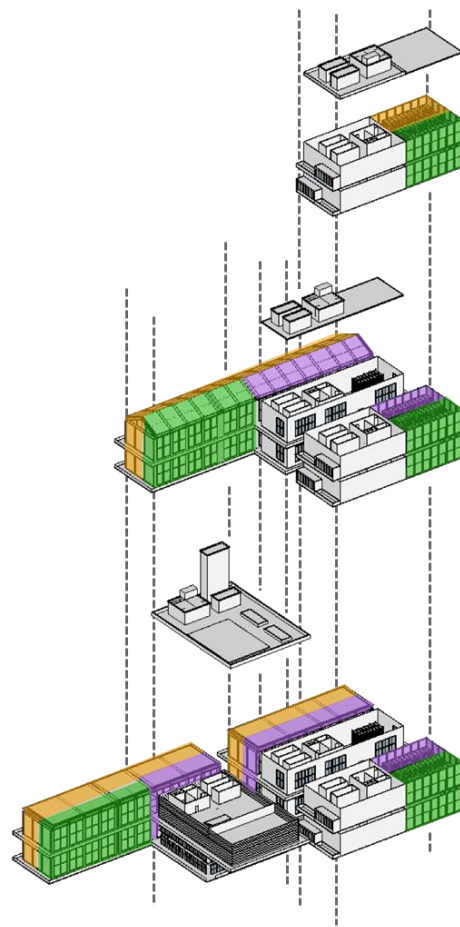
Bawang
Kangkung
Sawi
Semangi
Semangka
Pisang

SHORT DAY PLANT :

Bawang Putih
Bawang Merah
Cabai
Tomat
Anggur

**NEUTRAL DAY
PLANT :**

Terong
Pepaya



Gambar 5.1.9 (e) Zoning Ruang Tanam

Karakteristik tanaman yang digunakan adalah penyinaran yang dibagi menjadi 3 :

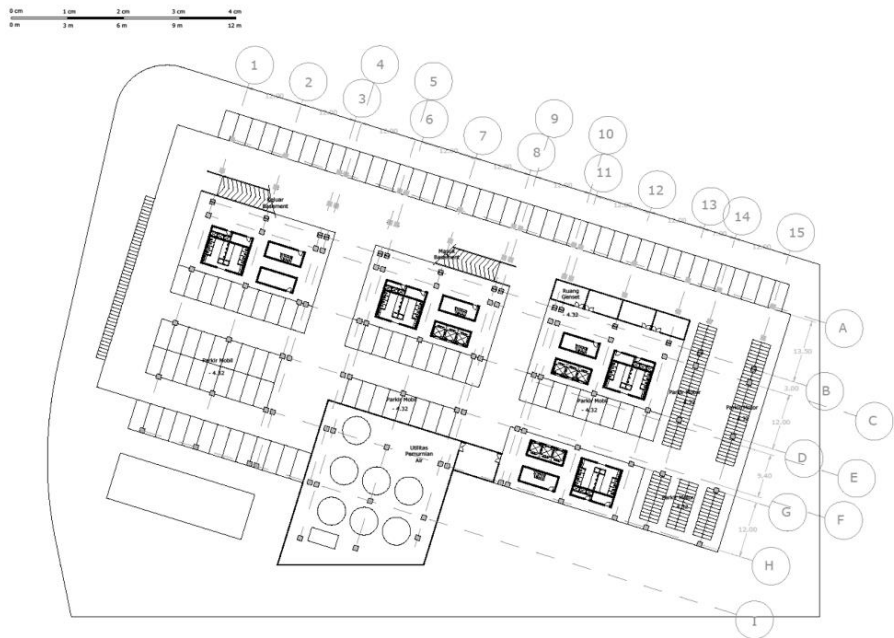
- **Long day plant :** Berbunga ketika lama penyinaran lebih panjang daripada periode kritis atau periode gelapnya. (penyinaran ketika lebih dari 12 jam)
- **Short day plant :** Berbunga ketika lama penyinaran lebih pendek daripada periode kritis atau gelapnya. (penyinaran ketika kurang dari 12 jam)
- **Neutral day plant :** Tidak bergantung pada lamanya penyinaran.

Peletakan zona tanam diprioritaskan berdasarkan kebutuhan cahaya matahari yang paling rendah, terlebih yaitu dari short day plant lalu long day plant kemudian neutral day plant untuk mengefektifkan energi yang digunakan.

5.2 Ekplorasi Teknis

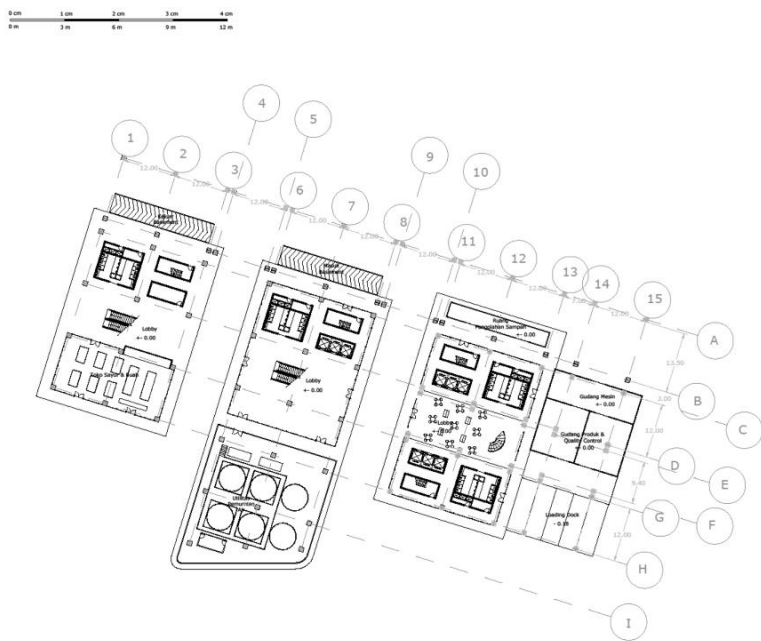
5.2.1 Denah

Denah Lantai Basement



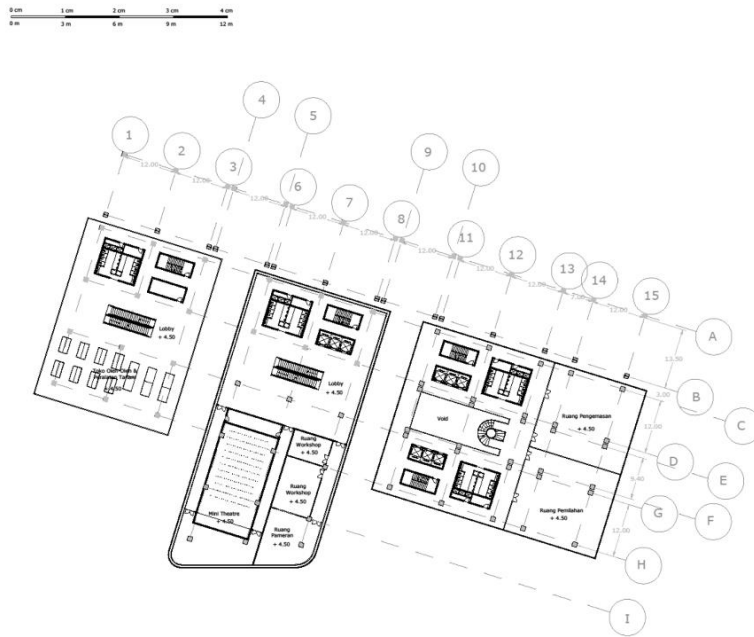
Gambar 5.2.1 (a) Denah Lantai Basement

Denah Lantai 1



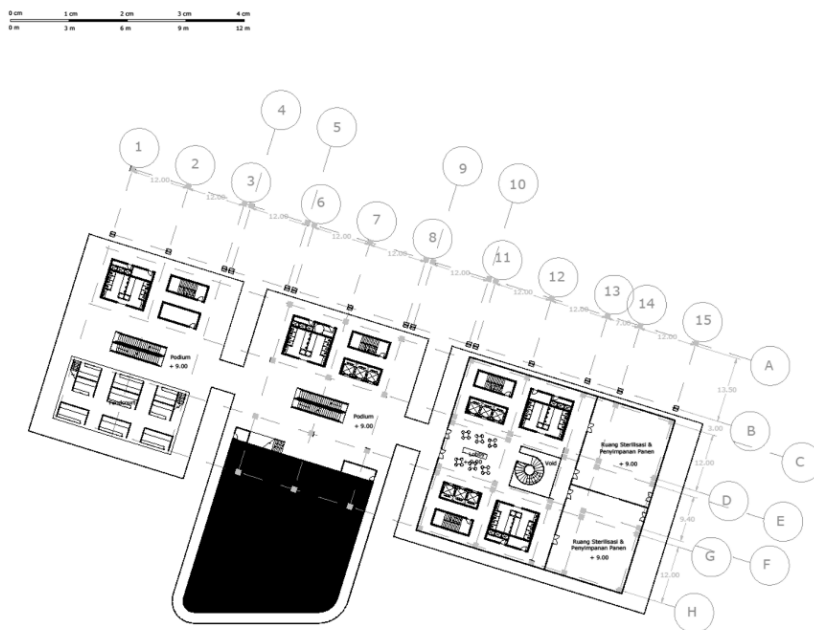
Gambar 5.2.1 (b) Denah Lantai 1

Denah Lantai 2



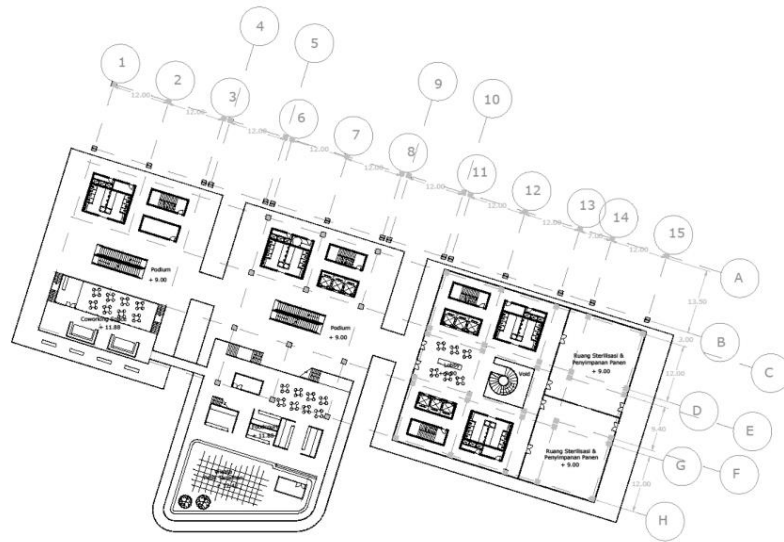
Gambar 5.2.1 (c) Denah Lantai 2

Denah Lantai 3A



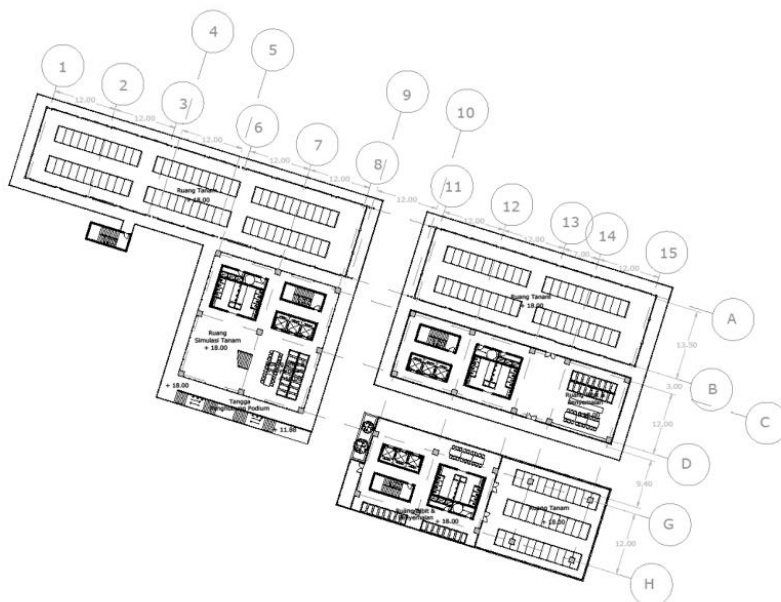
Gambar 5.2.1 (d) Denah Lantai 3A

Denah Lantai 3B



Gambar 5.2.1 (e) Denah Lantai 3B

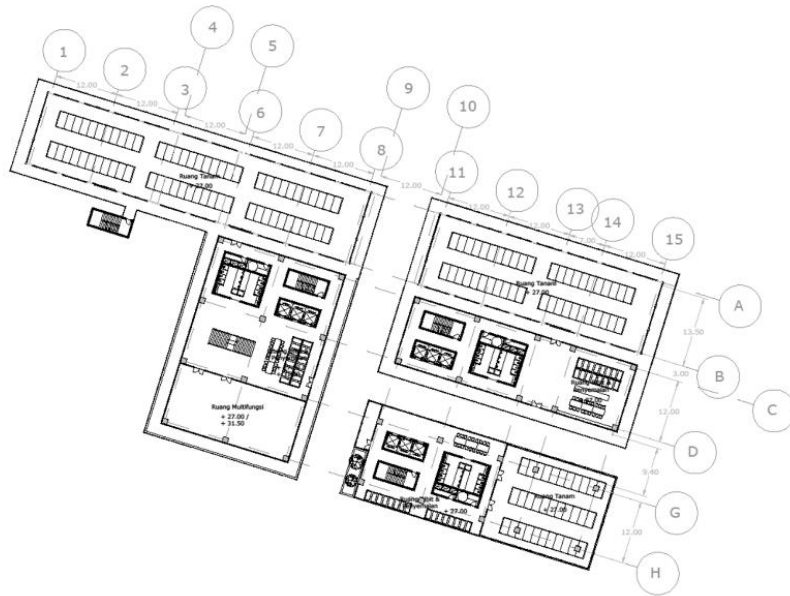
Denah Lantai 4 dan 5 Tipikal



Gambar 5.2.1 (e) Denah Lantai 4 dan 5 Tipikal

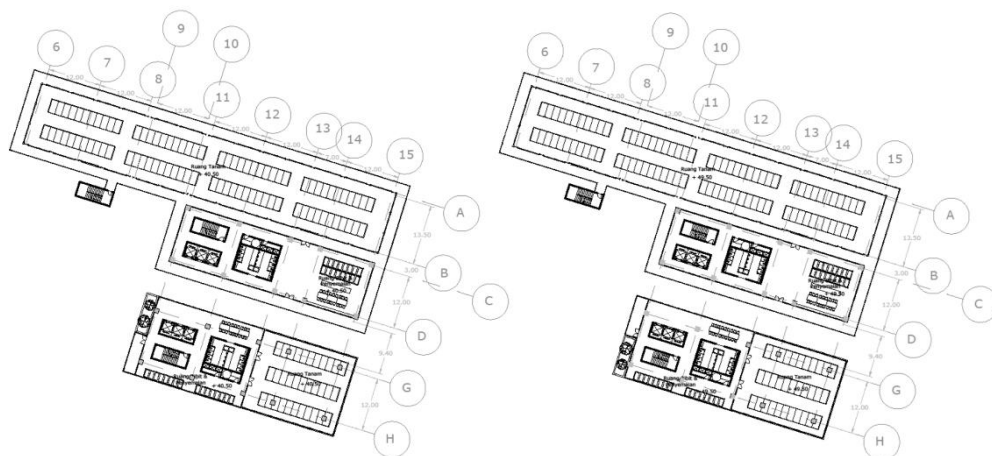
Denah Lantai 6 dan 7 Tipikal

Denah Lantai 6 dan 7 Tipikal



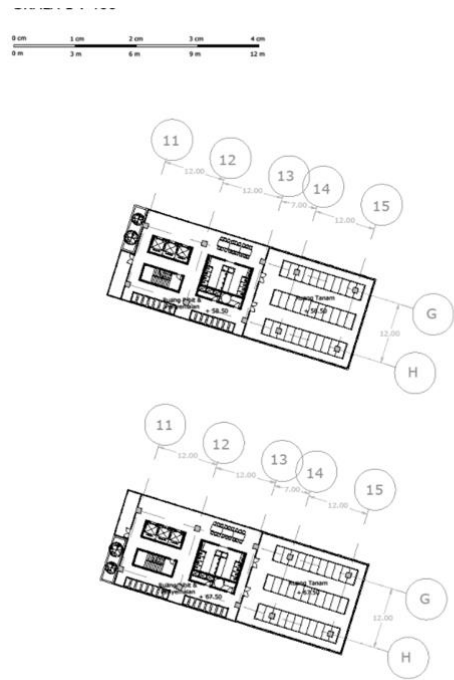
Gambar 5.2.1 (f) Denah Lantai 6 dan 7 Tipikal

Denah Lantai 9 dan 10 Tipikal



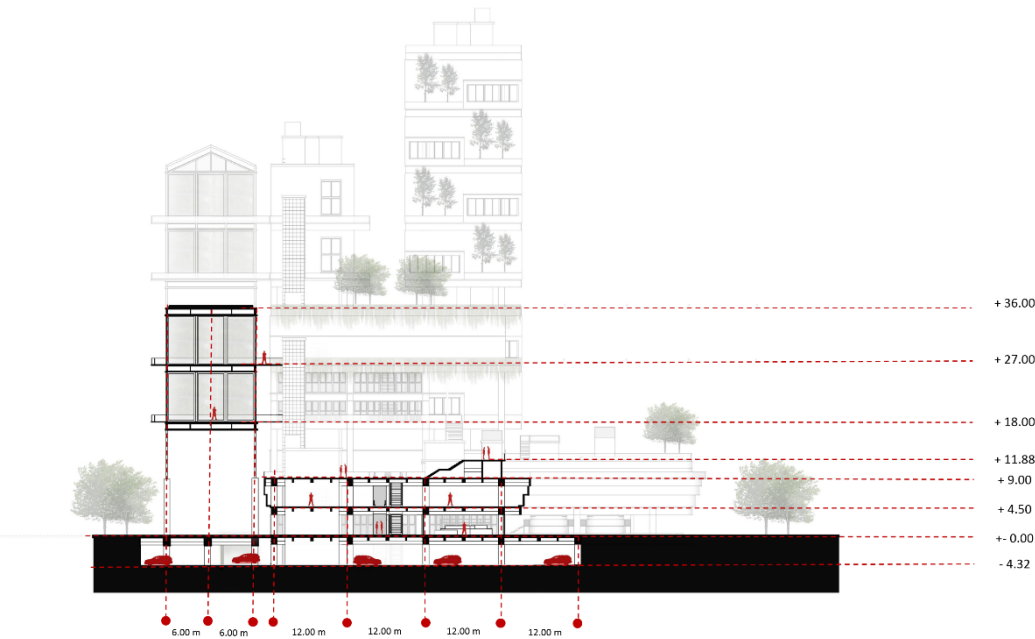
Gambar 5.2.1 (g) Denah Lantai 9 dan 10 Tipikal

Denah Lantai 11 dan 12 Tipikal



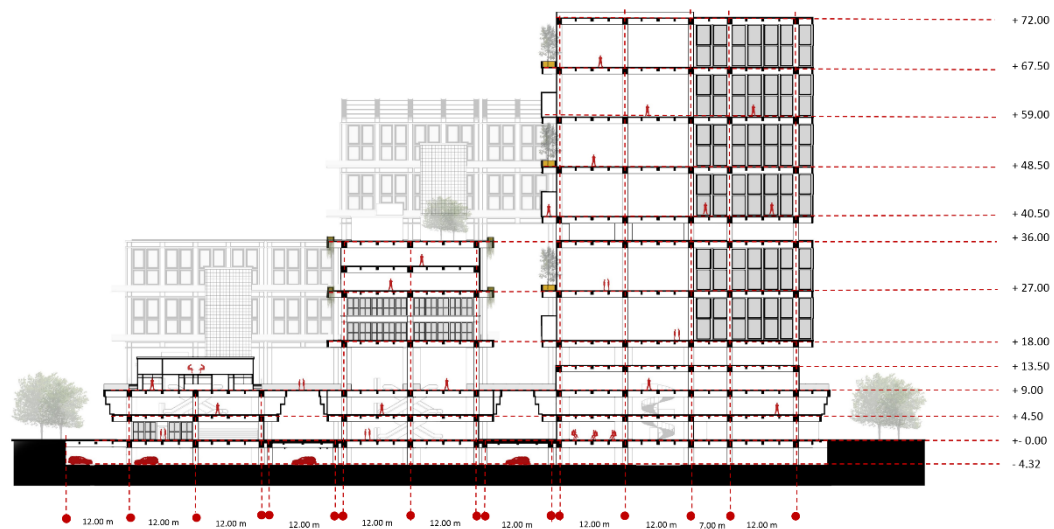
Gambar 5.2.1 (h) Denah Lantai 11 dan 12 Tipikal

5.2.2 Potongan
Potongan A-A'



Gambar 5.2.2 (a) Potongan A-A'

Potongan B-B'

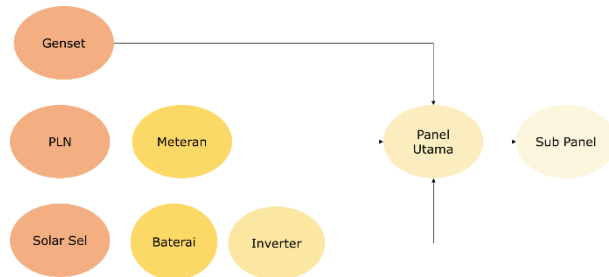


Gambar 5.2.2 (b) Potongan B-B'

Potongan menjelaskan skala yang digunakan pada bangunan, terdapat penggunaan skala, yang pertama adalah skala untuk ruang aktivitas normal dengan ketinggian lantai ke balok setiap 3.24 meter atau lantai ke lantai 4.50 meter dan yang kedua adalah skala untuk ruang aktivitas tanam dengan ketinggian 7.92 meter atau lantai ke lantai 9.00 meter dengan pertimbangan untuk menghemat energi dalam penggunaan material struktur dan juga agar dapat memperbanyak jumlah media tanam secara vertikal.

5.2.3 Utilitas Listrik

Sistem Elektrikal



Menggunakan 3 sumber listrik, yaitu :

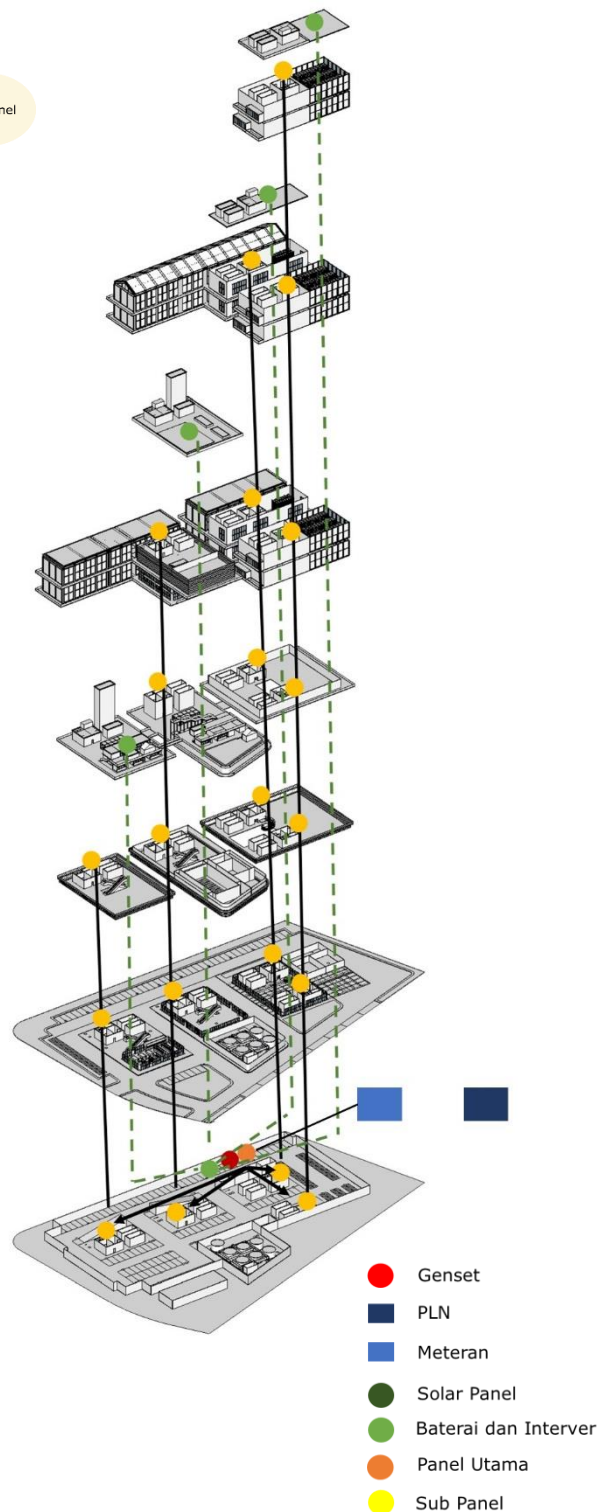
1. PLN : Sebagai sumber listrik utama
2. Genset : Sebagai sumber listrik cadangan
3. Solar Sel : Sebagai pembantu sumber listrik utama

Siteplan Peletakan Solar Sel



Gambar 5.2.3 (a) Siteplan Peletakan Solar Panel'

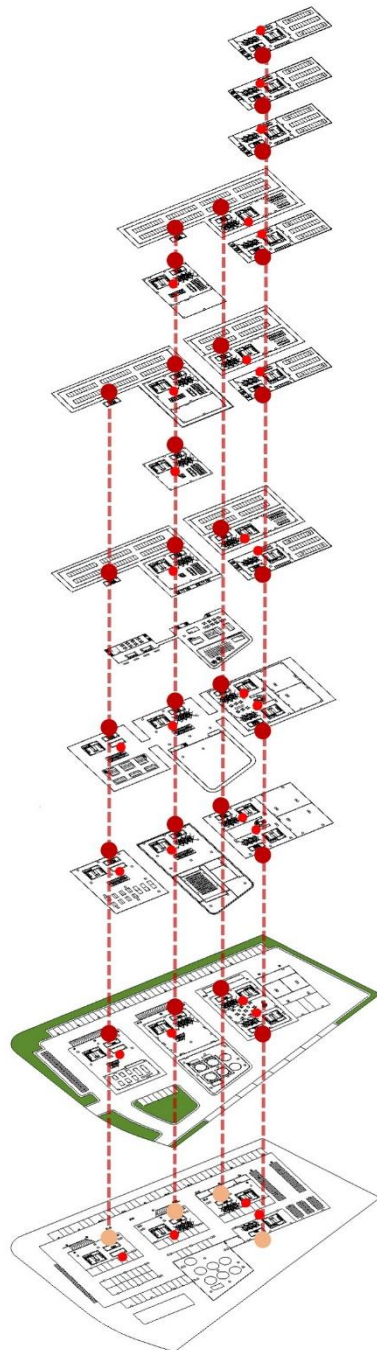
Peletakan solar panel berada pada atap dari masa yang tidak difungsikan dan juga terdapat peletakan solar panel sebagai wisata utilitas.



Gambar 5.2.3 (b) Aksonometri Utilitas Listrik

5.2.4 Utilitas Kebakaran

Letak Tangga Darurat dan Hidran serta Sirkulasi Kendaraan Pemadam Kebakaran untuk Evakuasi



- Tangga Darurat
- Peletakan Hidran



Gambar 5.2.4 (a) Sirkulasi Kendaraan Kebakaran untuk Evakuasi

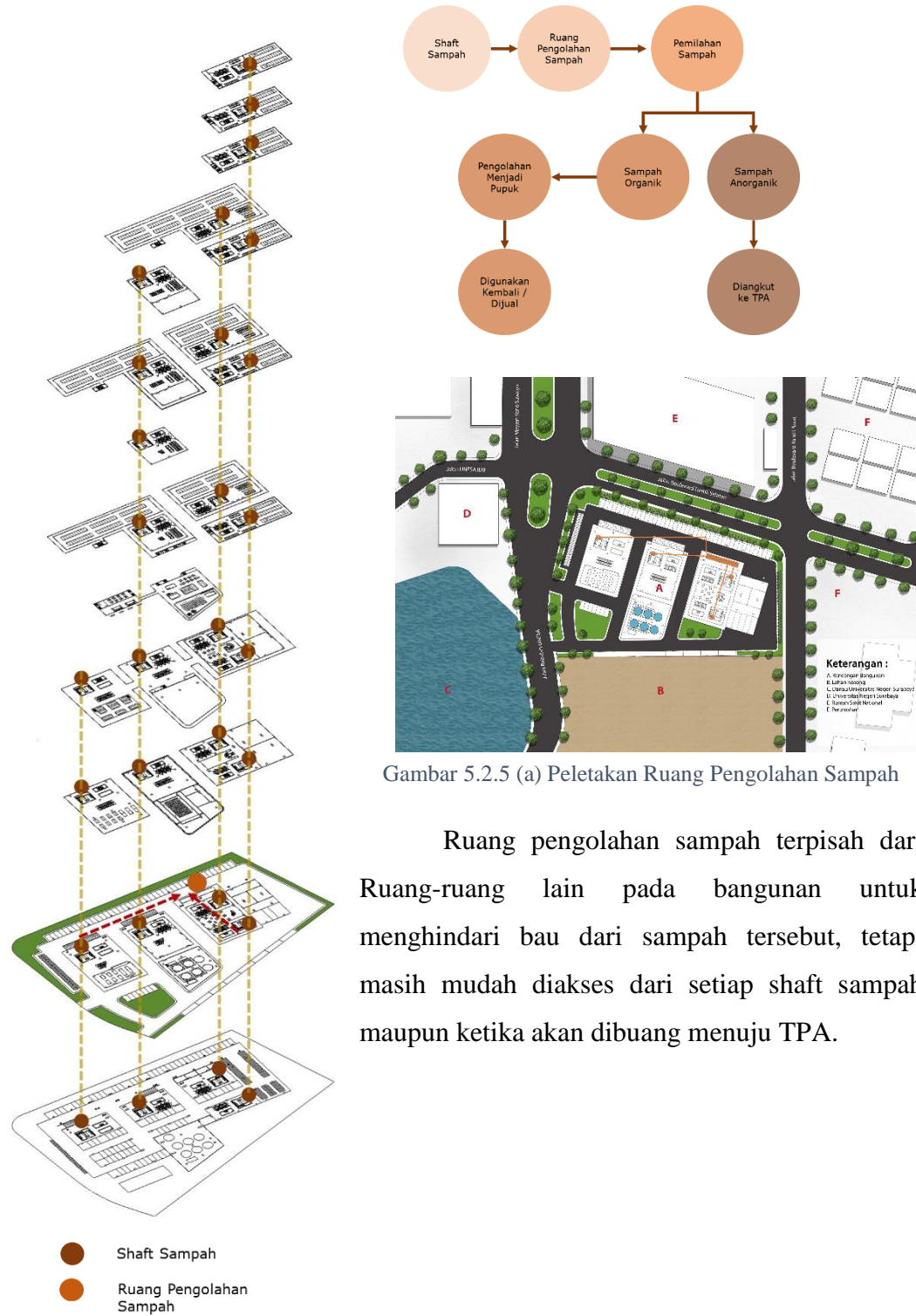
Sirkulasi kendaraan pemadam kebakaran untuk evakuasi dapat **menerobos jalur keluar** kendaraan pada kondisi **normal** karena pada sisi bangunan tersebut lebih terbuka dan lebih mudah dalam mengakses bagian atas bangunan.

Peletakan tangga kebakaran berada pada setiap masa dan pengaturan jarak antara tangga kebakaran setiap 40-50 meter.

Gambar 5.2.4 (b) Aksonometri Peletakan Tangga Darurat dan Hidran'

5.2.5 Utilitas Sampah

Sistem Pengolahan Sampah

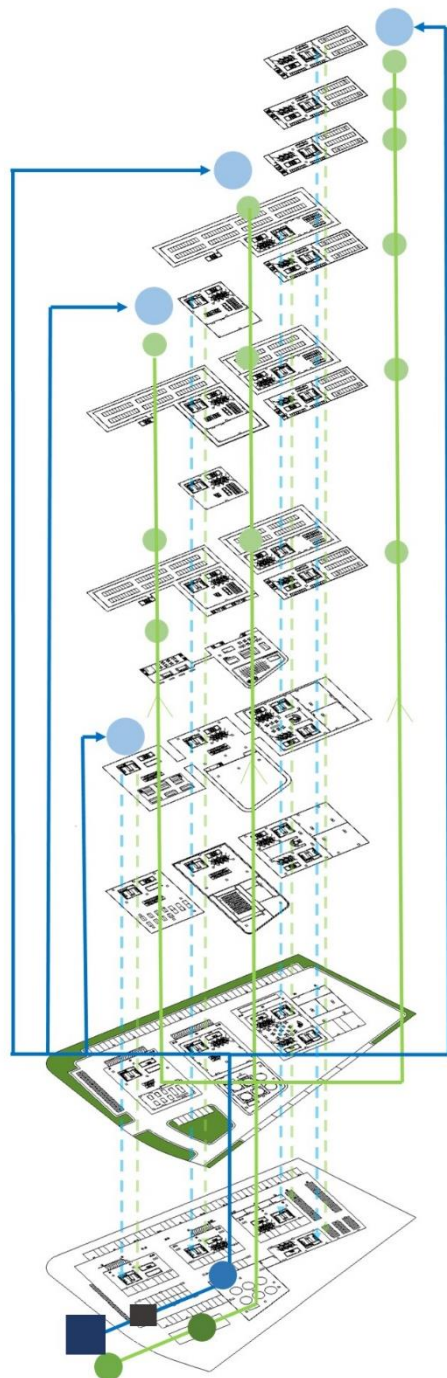


Gambar 5.2.5 (a) Peletakan Ruang Pengolahan Sampah

Ruang pengolahan sampah terpisah dari Ruang-ruang lain pada bangunan untuk menghindari bau dari sampah tersebut, tetapi masih mudah diakses dari setiap shaft sampah maupun ketika akan dibuang menuju TPA.

Gambar 5.2.5 (b) Aksonometri Sistem Pengolahan Sampah

5.2.6 Utilitas Air Bersih



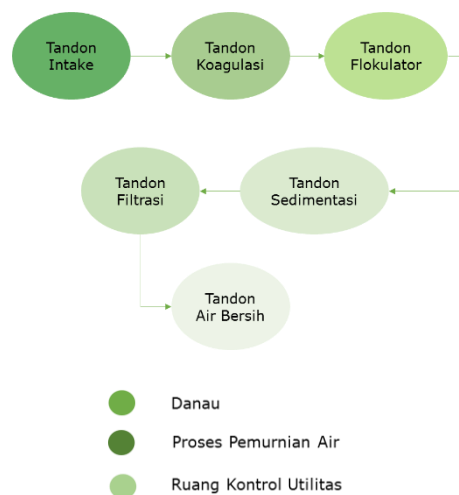
Sistem Air Bersih Sumber PLN

Menggunakan 2 sumber air, yaitu :

1. Danau : Sebagai sumber air utama
2. PDAM : Sebagai sumber air cadangan
3. Rain Water Harvesting : Sebagai pembantu sumber air utama



Sistem Air Bersih Sumber Danau Unesa menggunakan proses pemurnian air

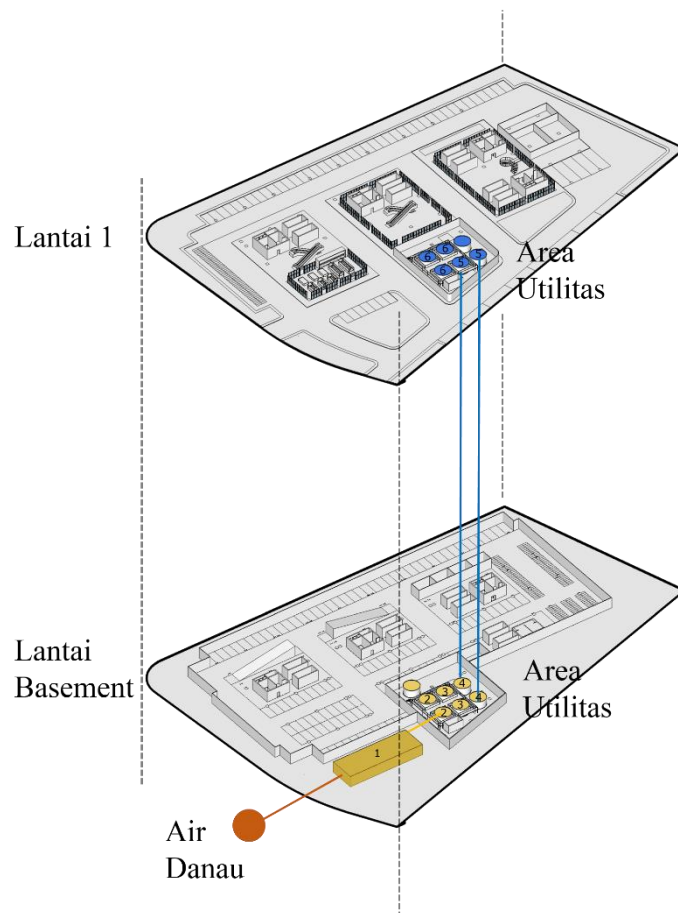


Gambar 5.2.6 (a) Aksometri Sistem Air Bersih

Diagram Sistem Utilitas Pemurnian Air Danau

Pemurnian air danau yang digunakan menggunakan prinsip pemurnian air yang sama dengan PDAM, berikut proses yang terjadi pada proses pemurnian air :

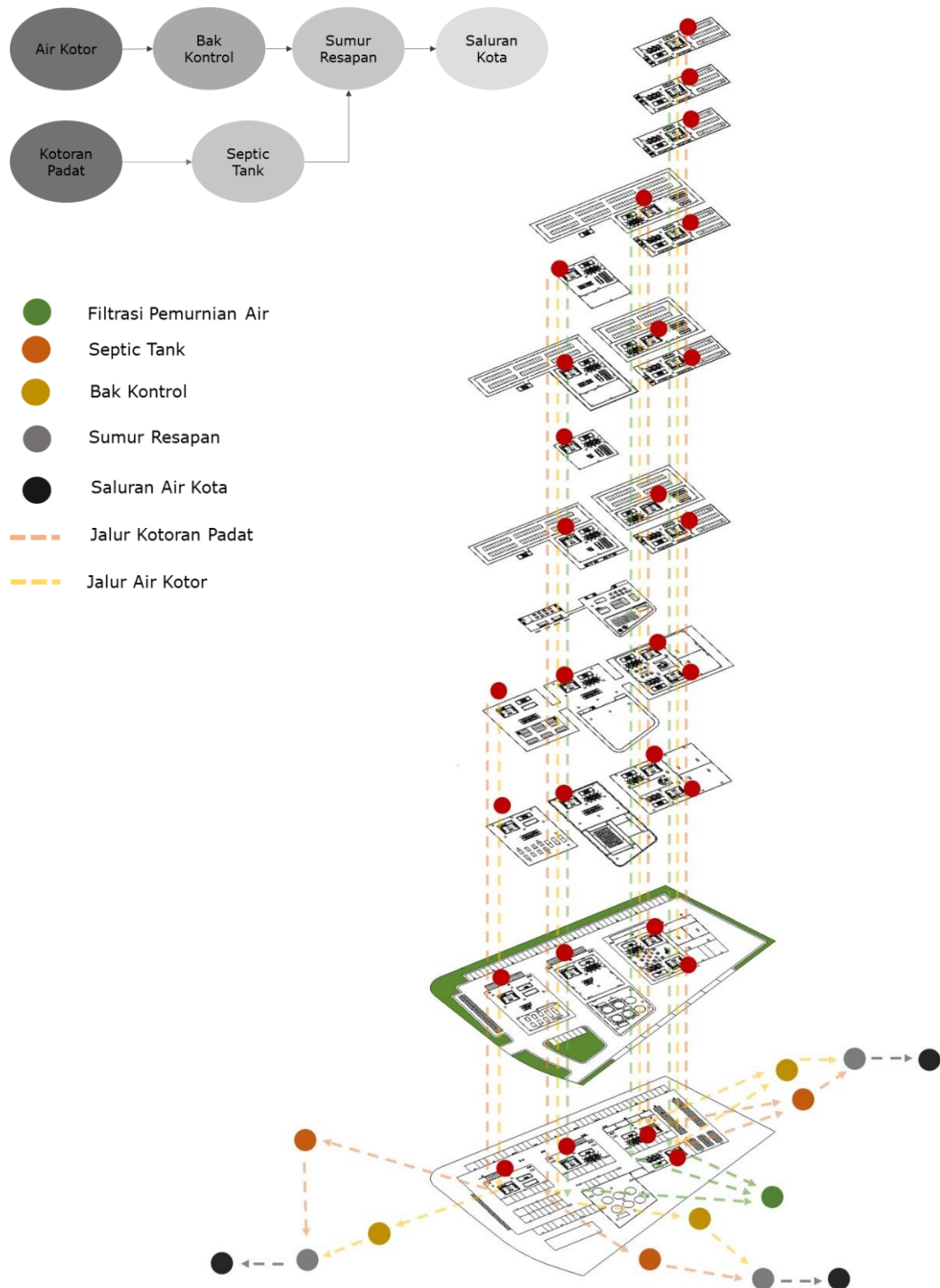
1. **Intake** : Ruang pengambilan air baku dari danau.
2. **Koagulasi** : Proses penggumpalan partikel kecil menjadi flok-flok kecil
3. **Flokulasi** : Proses penggumpalan flok-flok kecil menjadi flok-flok besar
4. **Sedimentasi** : Proses pengendapan untuk memisahkan flok dengan air.
5. **Filtrasi** : Proses penyaringan flok-flok halus yang belum bisa diendapkan.
6. **Tandon Air Bersih** : Ruang penyimpanan air bersih hasil pemurnian air



Gambar 5.2.6 (b) Diagram Sistem Utilitas Pemurnian Air Danau

5.2.7 Utilitas Air Kotor

Sistem Air Kotor



Gambar 5.2.7 Aksonometri Sistem Air Kotor

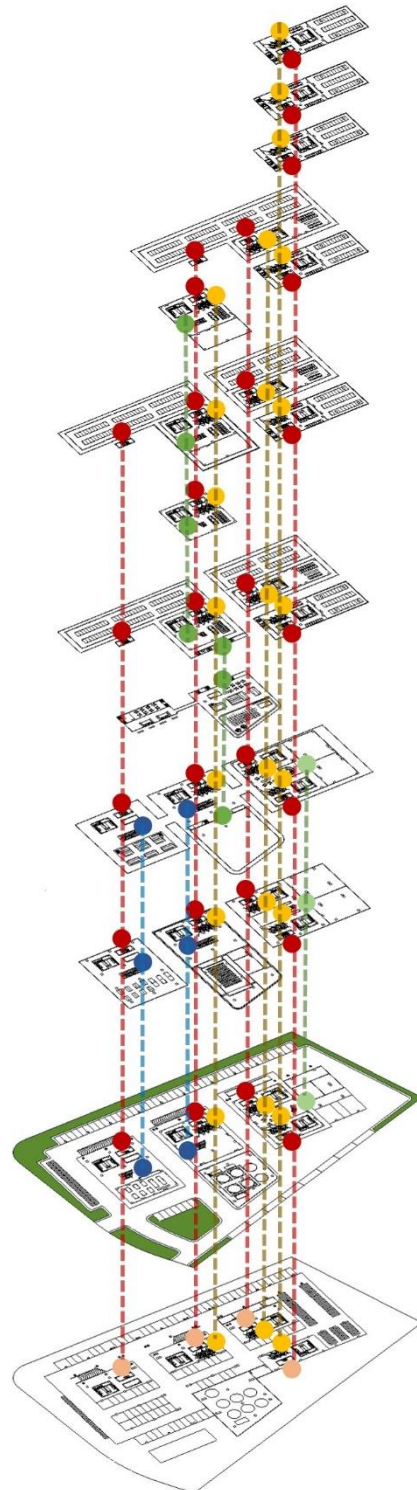
5.2.8 Sistem Transportasi Vertikal

Peletakan Sistem Transportasi Vertikal

Sistem transportasi vertikal yang digunakan pada bangunan terdiri dari :

- **Eskalator** yang berada pada masa 1 (depan) dan 2 (tengah) yang dapat diakses dari lantai 1 hingga lantai 3.
- **Tangga putar** yang berada pada masa 3 (belakang) yang dapat diakses dari lantai 1 hingga lantai 3.
- **Lift** yang berada pada masa 2 (tengah) yang dapat mengakses dari lantai 1 hingga 7 dan masa 3 (belakang) yang dapat diakses dari lantai 1 hingga lantai 12.
- **Tangga wisata** yang berada pada masa 2 (tengah) yang dapat diakses dari lantai 3 hingga lantai 7.
- **Tangga darurat** yang berada pada setiap masa dan dapat diakses dari semua lantai.

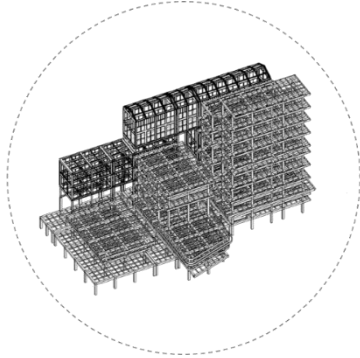
- Tangga Darurat
- Lift
- Eskalator
- Tangga Wisata
- Tangga Putar



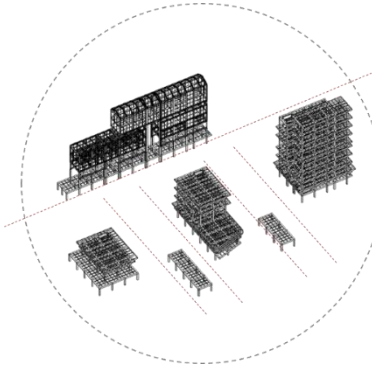
Gambar 5.2.8 Aksonometri Sistem Transportasi Vertikal

5.2.9 Struktur

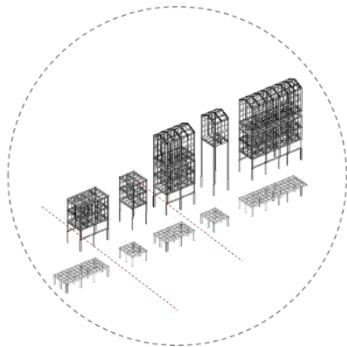
Sistem Struktur dan Letak Penggunaan Dilatasi 2 Kolom



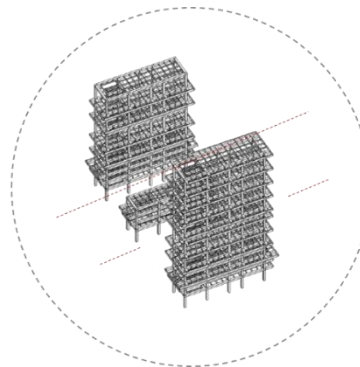
Menggunakan struktur grid rangka baja dan rangka beton setiap 12m x 12m yang terlihat terpisah untuk memberikan kesan perbedaan ruang yang jelas. Struktur rangka baja sebagai ruang tanam dan rangka beton sebagai ruang aktivitas lainnya.



Pembagian / pemecahan struktur dengan dilatasi dobel kolom dikarenakan perbedaan aktivitas yang mempengaruhi beban bangunan.



Pembagian / pemecahan struktur dengan dilatasi dobel kolom pada struktur rangka baja dikarenakan masa terlalu panjang.

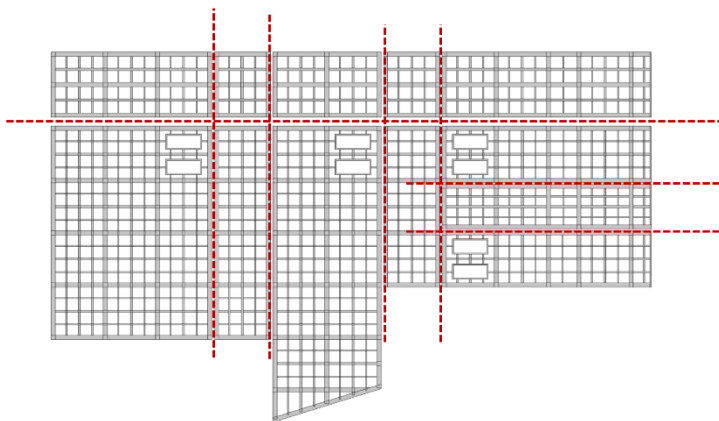


Pembagian / pemecahan struktur dengan dilatasi dobel kolom pada struktur rangka beton dikarenakan beban horizontal dari bentuk masa yang berbeda.

Gambar 5.2.9 (a) Sistem Struktur dan Letak Penggunaan Dilatasi 2 Kolom

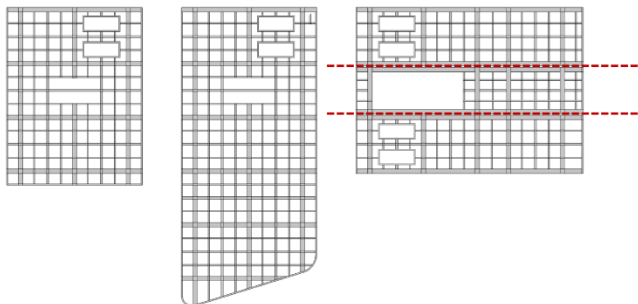
Denah Pembalokan & Letak Penggunaan Dilatasi 2 Kolom

Denah Pembalokan Lantai Basement



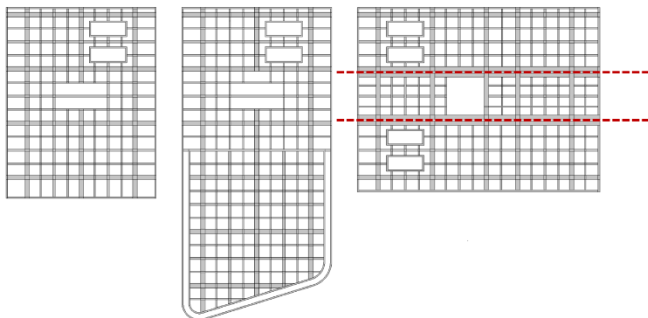
Gambar 5.2.9 (b) Denah Pembalokan Lantai Basement

Denah Pembalokan Lantai 1



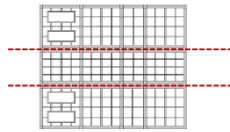
Gambar 5.2.9 (c) Denah Pembalokan Lantai 1

Denah Pembalokan Lantai 2



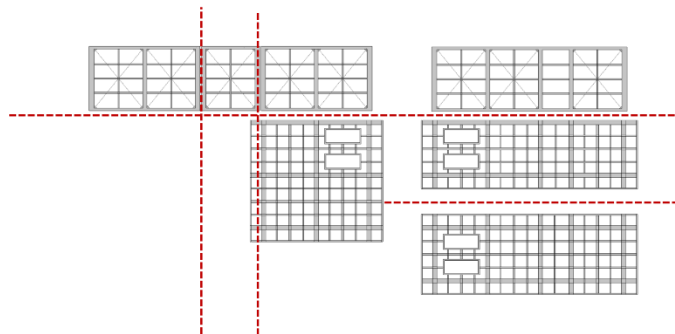
Gambar 5.2.9 (d) Denah Pembalokan Lantai 2

Denah Pembalokan Lantai 3



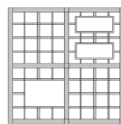
Gambar 5.2.9 (e) Denah Pembalokan Lantai 3

Denah Pembalokan Lantai 4



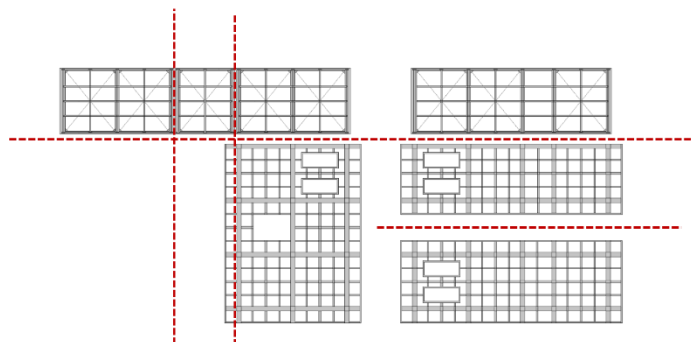
Gambar 5.2.9 (f) Denah Pembalokan Lantai 4

Denah Pembalokan Lantai 5



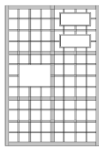
Gambar 5.2.9 (g) Denah Pembalokan Lantai 5

Denah Pembalokan Lantai 6



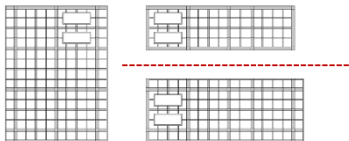
Gambar 5.2.9 (h) Denah Pembalokan Lantai 6

Denah Pembalokan Lantai 7



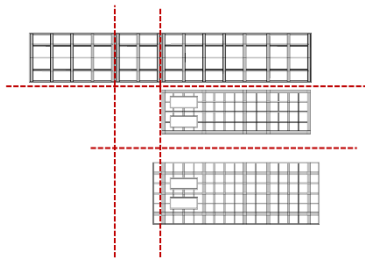
Gambar 5.2.9 (i) Denah Pembalokan Lantai 7

Denah Pembalokan Lantai 8



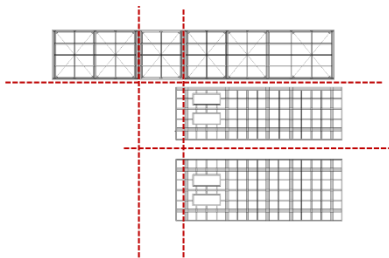
Gambar 5.2.9 (j) Denah Pembalokan Lantai 8

Denah Pembalokan Lantai 9



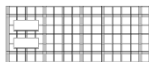
Gambar 5.2.9 (k) Denah Pembalokan Lantai 9

Denah Pembalokan Lantai 10



Gambar 5.2.9 (l) Denah Pembalokan Lantai 10

Denah Pembalokan Lantai 11 & 12



Gambar 5.2.9 (m) Denah Pembalokan Lantai 11 dan 12

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

BAB 6

KESIMPULAN

Kepadatan penduduk diprediksi dimasa depan akan semakin meningkat. Kepadatan penduduk memiliki hubungan yang erat dengan kebutuhan akan pangan. Ketika kebutuhan pangan tidak dapat mengimbangi kepadatan penduduk tersebut akan berdampak terjadinya krisis ketahanan pangan. Bidang pertanian merupakan bidang yang difokuskan dengan permasalahan yang diangkat adalah **lahan yang semakin sempit, iklim yang semakin tidak stabil, dan ketertarikan profesi yang semakin menurun**. Hal tersebut dapat berdampak pada produksi bahan pangan pertanian semakin menurun. **Maka isu yang diambil adalah mengenai ketersediaan pangan yang berhubungan dengan produksi bahan pangan pertanian itu sendiri.**

Pada penulisan tugas akhir ini, penulis memutuskan untuk mendesain sebuah **arsitektur yang memiliki fungsi utama dalam memproduksi bahan pangan pertanian** yang harapannya dapat mengatasi permasalahan-permasalahan yang diangkat untuk menyelesaikan isu ketersediaan pangan.

Pendekatan desain yang digunakan adalah *green building* dengan maksud, bangunan arsitektur yang didesain tidak menjadi salah satu hal yang termasuk bagian dari permasalahan yang diangkat, **harapannya bangunan arsitektur yang didesain menjadi bangunan yang berusaha menjadi ramah lingkungan**. Prinsip-prinsip green building yang berusaha diterapkan adalah *energy efficiency, land use efficiency, the role in social formation and community values, economic steadiness*.

Metode desain pertama yang digunakan adalah *hybrid architecture* dengan respon konsep berupa penggabungan program makro berupa ruang produksi tanam bahan pangan dengan wisata serta ruang publik.

Pengolahan fungsi makro ruang produksi tanam dengan prinsip *vertical green house*. **Harapannya dapat mengatasi permasalahan dari dampak iklim**

tidak stabil karena dengan green house, pertumbuhan tanaman tidak bergantung pada iklim alam lagi. Selain itu **dapat mengatasi dampak permasalahan lahan yang semakin sempit** karena dengan vertical green house, lahan tanam ditumpuk secara vertikal sesuai dengan kebutuhan bahan pangan yang ditentukan.

Pengolahan fungsi makro ruang produksi tanam bahan pangan, wisata dan ruang publik dengan menggabungkan atau meleburkan program seperti ruang utilitas sebagai salah satu area wisata, ruang tanam sebagai salah satu wisata, dan foodcourt yang juga menjadi bagian dari wisata dengan desain berupa podium. **Harapannya dapat mengatasi permasalahan dari dampak ketertarikan profesi yang semakin menurun** karena dengan desain podium, zona publik, semi publik, dan private dapat diakses saling terhubung untuk mengajak pengunjung dan pengguna mengeksplorasi seluruh bangunan.

Metode desain kedua yang digunakan adalah *context analysis* dengan respon konsep berupa pengolahan atau transformasi bentuk bangunan yang didasarkan konteks lingkungan sekitar tapak.

View dan zoning lingkungan sekitar untuk menyesuaikan bentuk dengan peletakan program.. **Harapannya dapat mengatasi dampak permasalahan ketertarikan profesi yang semakin menurun** karena dengan bentuk bangunan yang sesuai peletakan program dapat menarik pengunjung datang menuju bangunan.

Arah pergerakan matahari dan angin untuk menangkap energi alam yang dibutuhkan proses tumbuh tanaman dan kenyamanan manusia yang beraktivitas dalam bangunan tersebut sebanyak mungkin. **Harapannya dapat mengatasi dampak permasalahan iklim yang tidak stabil** karena bangunan tidak perlu menggunakan energi konvensional tambahan untuk menghemat energi.

Metode desain ketiga yang digunakan adalah *ecological architecture* dengan respon konsep berupa penggunaan teknologi yang mendukung untuk mendapatkan energi yang lebih hemat, penggunaannya pada utilitas, struktur, dan material.

Utilitas air menggunakan pemurnian air danau sebagai pemenuhan sumber kebutuhan air utama secara mandiri. Utilitas listrik menggunakan solar panel sebagai pendukung pemenuhan kebutuhan listrik untuk menghemat penggunaan energi listrik PLN. Struktur menggunakan sistem grid dengan kerangka baja dan beton yang materialnya mudah didapat dan digunakan karena penggunaannya yang sering pada bangunan moderen saat ini.

Harapannya desain detail elemen tersebut sebisa mungkin juga dapat mengatasi permasalahan yang diangkat, dalam hal ini adalah dampak permasalahan iklim yang tidak stabil karena banyak energi yang dihemat seperti energi konvensional ataupun biaya serta polusi akibat transportasi.

Dari hubungan antara pendekatan, metode, dan konsep yang sesuai, penulis merasa permasalahan yang diangkat dapat dirasa terjawab dengan desain yang sudah dibuat sehingga isu yang diangkat pun juga terselesaikan. Tetapi suatu desain pastinya masih terdapat kekurangan. Penulis merasa kekurangan yang masih perlu ditambahkan atau didetailkan pada hal-hal sebagai berikut :

1. Menambahkan tanaman-tanaman yang memiliki nilai tinggi untuk menjadi timbal balik dari biaya operasional bangunan yang besar.
2. Mengolah ruang tanam yang terdata sehingga dapat menghitung ketercapaian produksi bahan pangan sesuai sasaran yang ditentukan dan juga dapat mengetahui efisiensi penggunaan lahan.
3. Mengkomersilkan ruang selain dari ruang tanam untuk timbal balik biaya operasional bangunan yang besar.
4. Perhitungan penghematan energi yang terdata sesuai kebutuhan untuk mendapatkan efisiensi penghematan energi.
5. Memperjelas sirkulasi pekerja operasional dan pengunjung untuk organisasi ruang yang lebih baik.

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik (2017), *Konsumsi Sayur dan Buah Susenas Maret 2016*, Data Statistik, Badan Pusat Statistik (BPS), Jakarta

Baraniuk, Chris (2017), *Bagaimana pertanian vertikal menemukan kembali pertanian?*, Artikel, www.bbc.com

Biro Komunikasi dan Pelayanan Masyarakat, Kementrian Kesehatan RI (2017), *Hari Gizi Nasional 2017 : Ayo Makan Sayur dan Buah Setiap Hari*, Artikel, www.depkes.go.id

Lynch, Patrick (2017), *MVRDV and SDK Vastgoed Selected to Design Sustainable Housing Complex in Eindhoven*, Artikel, www.archdaily.com

Amany Ragheba, Hisham El-Shimy, dan Ghada Ragheb (2016), “*Green Architecture : A Concept Of Sustainability*”, *Procedia-Social And Behavior Science*, No. 216, hal. 778-787.

Food and Agriculture Organization (2016), *Food Security*, Artikel, Issue 2, www.fao.org

Fieke Elize Tissink (2016), *Narrative Driven Design*, Research Seminar, Master Science Architecture, Architecture Department, Delft University of Technology, Delft, Netherlands

Lynch Patrick (2016), *BIG Unveils Mixed-Use Concrete Superstructure for Los Angeles' Arts District*, Artikel, www.archdaily.com

Matroos, Jamie (2016), *Agriculture Meets Architecture In France's Urban Farm Tower*, Artikel, www.designindaba.com

Szymberski, Christopher (2016), *Urban Farming Design Guideline*, Guideline Book, Department of Social Planning and The City of Vancouver, Vancouver, Canada

Tempo.co (2016), *Luas Lahan Tanam Pertanian di Surabaya Menyempit*, Artikel, bisnis.tempo.co

Visi Indonesia 2050 (2016), *Populasi Indonesia 2050*, Artikel, indonesia2050.info

Wang, Lucy (2016), *Lush Green Oasis and Rooftop Farm Will Reinvent Paris Streets*, Artikel, inhabitant.com

Baker, Rachel (2015), *Populasi Manusia akan Capai 9,3 Miliar Jiwa di Tahun 2050*, Artikel, National Geographic.co.id

- Damati, S.H.N (2015), *Principles of Green Building*, Proyek Tesis, Architecture Department, Middle East Technical University, Ankara, Turkey
- Long, Courtney (2015), “*Agriculture Urbanism Toolkit*”, Extension and Outreach Publication, No. 12, Community Design Lab, Iowa State University, Iowa, US
- Reddy, P.P (2015), *Recent Advance in Crop Protection*, Springer, New Delhi, India
- The Strategic Planning Unit, Mornington Peninsula Shire Council (2015), *The 4 Step Guide to Context Analysis and Design Response*, Artikel, www.mornpen.vic.gov.au
- Anwari, Akbar (2014), *Kondisi Ketahanan Pangan Indonesia Saat Ini*, Artikel, www.kompasiana.com
- Jaclyn Ng (2014), *Agrocropolis Vertical Farming in Toronto’s Distillery District*, Tesis, Master of Architecture, Architecture Department, Carleton University, Ottawa, Canada
- Nugrayasa, Oktavio (2014), *Meski Iklim Berubah, Ketahanan Pangan Harus Tetap Berlanjut*, Artikel, www.setkab.go.id
- Setiawan, Johny (2014), *Vertical Farming dan Ketahanan Pangan Nasional*, Artikel, Ikatan Ilmuan Indonesia Internasional, www.facebook.com
- Subarkah, Muhammad (2014), *Pertumbuhan Penduduk dan Ketersediaan Pangan Soal Serius!*, Artikel, www.republika.co.id
- DPRD Kota Surabaya dan Walikota Surabaya (2014), *Peraturan Daerah Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Surabaya Tahun 2014-2034*, Peraturan Daerah Kota Surabaya Nomor 12 Tahun 2014, DPRD Kota Surabaya dan Walikota Surabaya, Surabaya
- Walikota Surabaya (2014), *Pedoman Teknis Pengendalian Pemanfaatan Ruang Dalam Rangka Pendirian Bangunan Di Surabaya*, Peraturan Walikota Surabaya Nomor 75 Tahun 2014, Walikota Surabaya, Surabaya
- Allen, Katherine (2013), *In Tokyo, A Vertical Farm Inside and Out*, Artikel, www.archdaily.com
- Badan Pusat Statistik (2013), *Sensus Pertanian 2013 Kota Surabaya*, Data Statistik, Badan Pusat Statistik (BPS), Jakarta
- Green Building Council Indonesia (2013), *Greenship Untuk Bangunan Baru Versi 1.2*, Perangkat Penilaian Greenship, Green Building Council Indonesia (GBCI), Jakarta

Ningsar dan Erdiono, Deddy (2012), *Komparasi Konsep Arsitektur Hibrid dan Arsitektur Simbiosis*, Proyek Tesis, Fakultas Teknik, Jurusan Arsitektur, Universitas Sam Ratulangi, Manado, Indonesia

Samantha, Gloria (2012), *Pertanian Indonesia Hadapi Ancaman Krisis Pangan*, Artikel, National Geographic.co.id

Vannitskaya, Irina (2012), *Largest Rooftop Farm Coming to Brooklyn, NY*, Artikel, www.archdaily.com

Agustina, S.N.A (2011), *Strategi Berkelanjutan Pada Bangunan*, Proyek Skripsi, Fakultas Teknik, Program Studi Arsitektur, Universitas Indonesia, Depok, Indonesia

Lan, Ma (2011), “*Create a Harmonious Environment Together of Ecological Architecture Design Method*”, *Procedia-Social And Behavior Science*, No. 10, hal. 1774-1780

De La Salle, Janine dan Holland, Mark (2010), *Agricultural Urbanism : Handbook for Building Sustainable Food & Agriculture Systems in 21st Century Cities*, Green Frigate Books, United State

Kim, Erika (2010), *Turenscape: Shanghai Houtan Park Best Landscape Project at WAF 2010*, Artikel, www.designboom.com

Minner, Kelly (2010), *8 House / BIG*, Artikel, www.archdaily.com

Perez, Adelyn (2010), *AD Classics: Centre Georges Pompidou / Richard Rogers + Renzo Piano*, Artikel, www.archdaily.com

Dubberly, Hugh (2005), *How Do You Design ?*, Dubberly Design Office, United State

Halaman Ini Sengaja Dikosongkan

LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan Jumlah Tanam Bahan Pangan Pertanian

1. Perhitungan Produksi Tanaman Sayuran Hijau Dengan Metode Aeroponik

Dalam Aeroponik, media tanam berupa styrofoam dengan ketentuan tanam sebagai berikut : Setiap Styrofoam di pasaran memiliki dimensi panjang 2 m x lebar 1 m. Jarak tanam pada styrofoam 15 cm x 15 cm sehingga jumlah yang diperoleh 36 tanaman/m² atau 72 tanaman/styrofoam.

- Kebutuhan sayuran hijau per hari 250 gr = 0.25 kg
- Kebutuhan sayuran hijau per panen $0.25 \times 30 \times 1 \text{ bulan} = 7.5 \text{ kg / orang}$
- Kebutuhan 4500 orang $4500 \times 7.5 = 33.750 \text{ kg}$
- Rata-rata berat sayuran hijau 100 gr / ikat sayur
- Rata-rata berat panen 0.1 kg / tanaman

Perhitungan Luasan Lantai Untuk Media Tanam :

Jumlah Tanaman = Kebutuhan : Berat Panen = $33.750 \text{ kg} : 0.1 \text{ kg / tanaman} = 337.500 \text{ tanaman}$

Jumlah luas media yang dibutuhkan = $337.500 : 36 = 9.375 \text{ m}^2$ untuk sayuran hijau (bayam, kangkung, sawi, semanggi, dll)

2. Perhitungan Produksi Tanaman Bawang Dengan Metode Hidroponik

Setiap media tanam diasumsikan dengan panjang 1 m x lebar 1 m. Jarak tanam bawang 20 cm x 20 cm sehingga jumlah yang diperoleh 25 tanaman/m²

- Kebutuhan bawang per minggu 0.5 ons = 0.05 kg
- Kebutuhan bawang per panen $0.05 \times 4 \times 3 \text{ bulan} = 0.6 \text{ kg/orang}$
- Kebutuhan 4500 orang $4500 \times 0.6 = 2.700 \text{ kg}$
- Rata-rata setiap tanaman bawang dapat menghasilkan 0.4 ons dalam sekali panen setiap 3 bulan, Rata-rata berat panen 0.4 ons = 0.04 kg / tanaman

Perhitungan Luasan Lantai Untuk Media Tanam :

Jumlah Tanaman = Kebutuhan : Berat Panen = $2.700 \text{ kg} : 0.04 \text{ kg / tanaman} = 67.500 \text{ tanaman}$

Jumlah Luas Media yang Dibutuhkan = $67.500 : 25 = 2700 \text{ m}^2$ untuk bawang

3. Perhitungan Produksi Tanaman Cabai Dengan Metode Hidroponik

Setiap media tanam diasumsikan dengan panjang 1 m x lebar 1 m. Jarak tanam cabai 60 cm x 60 cm sehingga jumlah yang diperoleh 4 tanaman/m²

- Kebutuhan cabai per minggu $0.45 \text{ ons} = 0.045 \text{ kg}$
- Kebutuhan cabai per panen $0.045 \times 4 \times 3 \text{ bulan} = 0.54 \text{ kg / orang}$
- Kebutuhan 4500 orang $4500 \times 0.54 = 2.430 \text{ kg}$
- Rata-rata setiap tanaman cabai dapat menghasilkan 25 ons dalam sekali panen setiap 3 bulan, Rata-rata berat panen $25 \text{ ons} = 2.5 \text{ kg / tanaman}$

Perhitungan Luasan Lantai Untuk Media Tanam :

Jumlah Tanaman = Kebutuhan : Berat Panen = $2.430 \text{ kg} : 2.5 \text{ kg / tanaman} = 972 \text{ tanaman}$

Jumlah Luas Media yang Dibutuhkan = $972 : 4 = 243 \text{ m}^2$ untuk cabai

4. Perhitungan Produksi Tanaman Terong Dengan Metode Hidroponik

Setiap media tanam diasumsikan dengan panjang 1 m x lebar 1 m. Jarak tanam terong 60 cm x 60 cm sehingga jumlah yang diperoleh 4 tanaman/m²

- Kebutuhan terong per hari $250 \text{ gr} = 0.25 \text{ kg}$
- Kebutuhan terong per panen $0.25 \times 30 \times 2 \text{ bulan} = 15 \text{ kg/orang}$
- Kebutuhan 4500 orang $4500 \times 15 = 67.500 \text{ kg}$
- Rata-rata setiap tanaman terong dapat menghasilkan 21 buah dalam sekali panen setiap 2 bulan
- Rata-rata berat terong $150 \text{ gr / buah} = 0.15 \text{ kg / buah}$
- Rata-rata berat panen $3.15 \text{ kg / tanaman}$

Perhitungan Luasan Lantai Untuk Media Tanam :

Jumlah Tanaman = Kebutuhan : Berat Panen = $67.500 \text{ kg} : 3.15 \text{ kg} / \text{tanaman} = 21.429 \text{ tanaman}$

Jumlah Luas Media yang Dibutuhkan = $21.429 : 4 = 5358 \text{ m}^2$ untuk terong

5. Perhitungan Produksi Tanaman Tomat Dengan Metode Hidroponik

Setiap media tanam diasumsikan dengan panjang 1 m x lebar 1 m. Jarak tanam tomat 60 cm x 60 cm sehingga jumlah yang diperoleh 4 tanaman/m²

- Kebutuhan tomat per hari 250 gr = 0.25 kg
- Kebutuhan tomat per panen $0.25 \times 30 \times 3 \text{ bulan} = 22.5 \text{ kg/orang}$
- Kebutuhan 4500 orang $4500 \times 22.5 = 101.250 \text{ kg}$
- Rata-rata setiap tanaman tomat dapat menghasilkan 7-10 kg dalam sekali panen setiap 3 bulan, Rata-rata berat panen 8.5 kg / tanaman

Perhitungan Luasan Lantai Untuk Media Tanam :

Jumlah Tanaman = Kebutuhan : Berat Panen = $101.250 \text{ kg} : 8.5 \text{ kg} / \text{tanaman} = 11.912 \text{ tanaman}$

Jumlah Luas Media yang Dibutuhkan = $11.912 : 4 = 2978 \text{ m}^2$ untuk tomat

6. Perhitungan Produksi Tanaman Semangka Dengan Metode Hidroponik

Setiap media tanam diasumsikan dengan panjang 1 m x lebar 1 m. Jarak tanam semangka 60 cm x 60 cm sehingga jumlah yang diperoleh 4 tanaman/m²

- Kebutuhan semangka per hari 150 gr = 0.15 kg
- Kebutuhan semangka per panen $0.15 \times 30 \times 3 \text{ bulan} = 13.5 \text{ kg/orang}$
- Kebutuhan 4500 orang $4500 \times 13.5 = 60.750 \text{ kg}$
- Rata-rata setiap tanaman semangka dapat menghasilkan 3 buah dalam sekali panen setiap 3 bulan
- Rata-rata berat semangka 10 kg / buah, Rata-rata berat panen 30 kg / tanaman

Perhitungan Luasan Lantai Untuk Media Tanam :

Jumlah Tanaman = Kebutuhan : Berat Panen = $60.750 \text{ kg} : 30 \text{ kg / tanaman} = 2.025 \text{ tanaman}$

Jumlah Luas Media yang Dibutuhkan = $2.025 : 4 = 507 \text{ m}^2$ untuk semangka

7. Perhitungan Produksi Tanaman Anggur Dengan Metode Hidroponik

Setiap media tanam diasumsikan dengan panjang 1 m x lebar 1 m. Jarak tanam anggur 60 cm x 60 cm sehingga jumlah yang diperoleh 4 tanaman/ m^2

- Kebutuhan anggur per hari $150 \text{ gr} = 0.15 \text{ kg} = 15 \text{ buah}$
- Kebutuhan anggur per panen $0.15 \times 30 \times 3 \text{ bulan} = 13.5 \text{ kg/orang}$
- Kebutuhan 4500 orang $4500 \times 13.5 = 60.750 \text{ kg}$
- Rata-rata setiap tanaman anggur dapat menghasilkan 10 kg dalam sekali panen setiap 3 bulan, Rata-rata berat panen 10 kg / tanaman

Perhitungan Luasan Lantai Untuk Media Tanam :

Jumlah Tanaman = Kebutuhan : Berat Panen = $60.750 \text{ kg} : 10 \text{ kg / tanaman} = 6.075 \text{ tanaman}$

Jumlah Luas Media yang Dibutuhkan = $6.075 : 4 = 1518 \text{ m}^2$ untuk anggur

